ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME XCVI

Fascicolo I-II

MILANO

Giugno 1957

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1956

Presidente: MAGISTRETTI Ing. LUIGI, *Via Principe Amedeo, 1* (1956-1957).

Vice-Presidenti:
- GRILL Prof. EMANUELE, *Via Botticelli, 23* (1956-57).
- MOLTONI Dott. EDGARDO, *Museo Civico di Storia Naturale* (1957-58).

Segretario: VIALLI Dott. VITTORIO, *Museo Civico di Storia Naturale* (1956-57).

Vice-Segretario: FAGNANI Prof. GUSTAVO, *Via Botticelli, 23* (1957-58).

Consiglieri: (1956-1957)
- CIMA Dott. FELICE, *Via Pinturicchio, 25*
- NANGERONI Prof. GIUSEPPE, *Viale Tunisia, 30*
- RAMAZZOTTI Ing. GIUSEPPE, *Via Vittorio Veneto 24, Milano*
- SIBILIA Dott. ENRICO, *Minoprio (Como)*
- TACCANI Avv. CARLO, *Via Durini, 24*
- VIOLA Dott. SEVERINO, *Via Vallazze, 66*

Cassiere: TURCHI Rag. GIUSEPPE, *Viale Certosa, 273* (1957-58).

Bibliotecario: MALÌA KRÜGER

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol.	I.	Fasc.	1-10;	anno	1865.
»	II.	»	1-10;	»	1865-67.
»	III.	»	1-5;	»	1867-73.
»	IV.	»	1-3,5;	»	1868-71.
»	V.	»	1;	»	1895 (Volume completo).
»	VI.	»	1-3;	»	1897-1910.
»	VII.	»	1;	»	1910 (Volume completo).
»	VIII.	»	1-3;	»	1915-1917.
»	IX.	»	1-3;	»	1918-1927.
»	X.	»	1-3;	»	1929-1941.
»	XI.	»	1-3;	»	1944-1955.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani 27 — 1957

ATTI

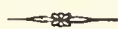
DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME XCVI

Anno 1957

Milano 1957

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

CENTRO DI RICERCHE SUGLI ANTIBIOTICI E INSETTICIDI
DI ORIGINE ANIMALE DELLA SOC. MONTECATINI

A. Baggini - M. Pavan - M. L. Valcurone

SULL' ATTIVITÀ DELLA CANTARIDINA SUL *LUPINUS ALBUS*

Lo studio dei secreti animali ha portato in questi ultimi anni ad una serie di risultati che in parte hanno già avuto vasti sviluppi in diversi settori sia per la parte biologica, sia per la parte chimica: citiamo ad esempio le recenti pubblicazioni sulla iridomirmecina (Pavan 1955 a, b, c,; Pavan-Ronchetti 1955) e sulla dendrolasina (Pavan 1955 d, Quilico-Piozzi-Pavan 1955) nelle quali sono stati riportati vari dati sull'argomento sia per quanto riguarda le ricerche già compiute da noi e dai nostri collaboratori, sia per le realizzazioni di altri ricercatori.

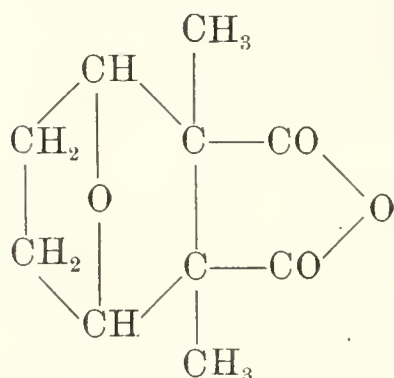
Come è già stato ripetutamente messo in evidenza (vedasi ad esempio le note Pavan 1955 a, d) di poche sostanze biologicamente attive di precipua origine entomologia si conosce la struttura chimica; esse sono la *cantaridina* che Robiquet estrasse nel 1812 dal Coleottero Meloidae *Lytta vesicatoria* L. (presente però anche in altri Meloidi), la *iridomirmecina* ottenuta da Pavan nel 1948 dal Formicidae Dolicoderino *Iridomyrmex humilis* Mayr (studiata chimicamente in parte da Pavan 1951, e a fondo da Fusco, Trave e Vercellone 1955), la *dendrolasina* (ottenuta pure da Pavan e studiata chimicamente da Quilico, Piozzi e Pavan, 1955) ricavata dall'Imenottero Formicidae *Lasius* (*Dendrolasius*) *fuliginosus* Latr. Altre sostanze, presumibilmente precipue degli insetti, sono note per avere varie attività biologiche anche molto interessanti, come ad es. la *pederina* (Pavan e Bo 1953, Pavan 1955), *l'ormone della muta* di *Bombyx mori* L. (Butenandt e Karlson 1954) ma di esse non è ancora nota la struttura chimica anche se gli studi sono in corso.

Le tre sostanze chimicamente note possono essere fatte risalire a collegamenti di vario tipo di residui isoprenici (Quilico, Piozzi e Pa-

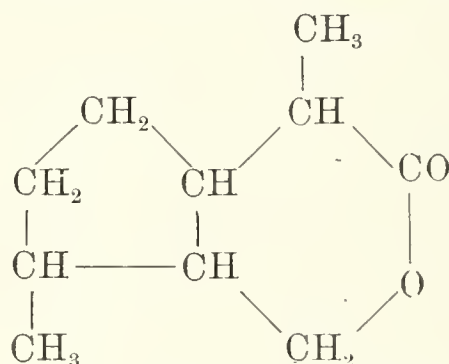
van 1955) ciò che presumibilmente può indicare anche una somiglianza nel meccanismo di biosintesi, fatto che però è ancora da indagare. E' interessante notare che queste tre sostanze hanno praticamente funzione protettiva in natura per gli Insetti che le producono. Infatti la iridomirmecina è un insetticida che la *Iridomyrmex humilis* Mayr impiega attivamente contro gli insetti competitori (Pavan 1950), e la dendrolasina viene emessa da *Lasius* (*Dendrolasius*) *fuliginosus* Latr. negli stati di irritazione (Pavan, 1956). La cantaridina prodotta dai Coleotteri Meloidi (*Lytta, Zonabris, Epicauta,* ecc.) eserciterebbe un'azione protettiva indiretta in quanto tossica e vescicante per animali a sangue caldo e per insetti predatori (Beauregard e Cuenot, citati da Packard 1895). Esistono però omeotermi resistenti alla cantaridina; d'altra parte essa esercita una forte azione attrattiva su varie specie di Insetti (Ditteri *Anthomya,* Coleotteri *Anthicus, Formicomus,* ecc.), mentre altre specie di Insetti si alimentano impunemente dei corpi di *Lytta.*

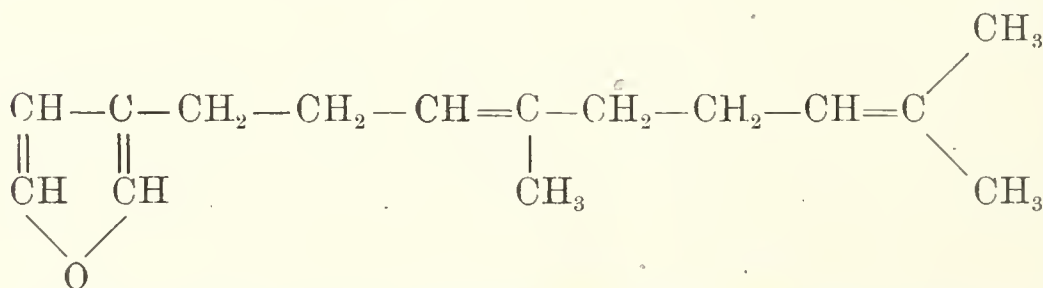
I tre prodotti hanno la seguente struttura:

Cantaridina $C_{10}H_{12}O_4$

```
              CH3
      CH      |
     /  |  \  |
  CH2   |    C——CO
   |    O    |      \
   |    |    |       O
  CH2   |    C——CO  /
     \  |  / |
      CH     |
             CH3
```

anidride dell'acido 2,3-dimetil-7-ossibiciclo (1,4-2,3) -eptano-2,3-dicarbossilica.

Iridomirmecina $C_{10}H_{16}O_2$

```
                      CH3
                       |
        CH2           CH
       /    \        /   \
  CH2         CH          CO
   |           |           |
  CH ——————— CH            O
   |             \        /
  CH3             CH2
```

lattone dell'acido α[2-ossimetil-3-etil-ciclopentil] propionico.

```
                                                        CH3
                                                       /
CH—C—CH2—CH2—CH=C—CH2—CH2—CH=C
||  ||                  |                  \
CH  CH                 CH3                  CH3
  \ /
   O
```

Dendrolasina $C_{15}H_{22}O$ 3-(4,8-dimetil-3,7-nonadienil) furano.

Su questi tre prodotti puri e su altri prodotti grezzi di origine entomologica stiamo conducendo ricerche comparative chimiche e bio-

logiche che si inquadrano nel programma di studio generale delle proprietà biologiche dei secreti degli insetti che uno di noi (Pavan) sta conducendo da anni. I tests che si possono impiegare in queste ricerche sono molteplici; in questa nota intendiamo riferire sui risultati di una indagine sull'attività fitodinamica di uno dei tre prodotti citati, la cantaridina, indagine condotta col test lupino secondo Macht [1]. Questo test permette di ottenere la dimostrazione di eventuale effetto fitoinibente, fitostimolatore, oncogeno, ecc., delle sostanze in esame. Il test lupino è uno dei numerosi test che si possono adoperare per la ricerca dell'azione dei vari prodotti sui vegetali: sono infatti utilmente impiegabili con appropriate tecniche e per scopi particolari, anche semi di pomodoro, di frumento, di avena, l'*Allium cepa*, la *Lemna*, ecc., nonchè le colture in vitro di tessuti vegetali. Nelle nostre ricerche sugli effetti delle sostanze di origine entomologica sulle piante abbiamo già impiegato il test lupino per la iridomirmecina (Pavan 1955 a, b, c; Pavan-Ronchetti 1955; Pavan-Baggini 1955; Pavan-Valcurone 1955) con risultati interessanti che giustificano l'estensione dell'indagine anche agli altri prodotti di origine entomologica, i quali, sotto questo punto di vista, sono praticamente ancora da studiare. Con l'iridomirmecina infatti oltre ad una netta attività fitoinibente, in parte reversibile, è stato messo in evidenza anche un antagonismo verso l'attività oncogena della colchicina e del gammaesaclorocicloesano.

Sull'attività fitoinibente della cantaridina si possiedono i dati di Macht 1928 che aveva riscontrato completa inibizione di crescita del Lupino alla diluizione di 1 : 50.000 [2]. Noi abbiamo allargato ed esteso tali ricerche ripetendo le indagini svolte in precedenza sulla iridomirmecina e nella presente nota riferiamo i risultati della nostra ricerca.

---

[1] Tecnica secondo Macht: il seme della leguminosa *Lupinus albus* tenuto a rigonfiare in acqua di fonte per 24 h circa e posto a germinare in sabbia molto umida al buio in termostato a 23° circa, viene scelto con ipocotile e radice della lunghezza complessiva di mm 35-40 e posto in soluzione nutrizione di Shive addizionata con la sostanza di cui si vuole saggiare l'attività.

Dal paragone dello sviluppo dell'ipocotile e della radice di semi così trattati rispetto allo sviluppo di semi tenuti in solo liquido nutritizio, si ricava l'attività della sostanza. Per una più dettagliata descrizione della tecnica vedasi Pavan-Baggini 1955.

[2] Recentemente la cantaridina e numerosi prodotti correlati sono stati brevettati (ad es. negli Stati Uniti, in Germania) per le loro proprietà fitoinibenti da industrie americane.

Per ora la dendrolasina non è ancora stata studiata anche perchè la sua insolubilità in acqua rende l'indagine assai problematica.

Sull'attività fitoinibente della cantaridina.

La cantaridina è scarsamente solubile in acqua (secondo i vari Autori si ha una solubilità a freddo pari a g 0,0033 per 100 cc). Le nostre prove sono state condotte con cantaridina Merk nelle diluizioni indicate nella Tabella 1. I risultati che abbiamo ottenuto sono i seguenti:

TABELLA 1

Attività fitoinibente della cantaridina su Lupinus albus

Cantaridina in soluzione nutritizia di Shive	Azione su *Lupinus albus*	
	dopo 48 ore di trattamento	dopo 120 ore di trattamento
Soluzione satura	bloccato	bloccato
1 : 200.000	quasi bloccato	quasi bloccato
1 : 400.000	quasi bloccato	quasi bloccato
1 : 500.000	quasi bloccato	quasi bloccato
1 : 1.000.000	molto fortemente rallentato	molto fortemente rallentato
1 : 2.000.000	molto fortemente rallentato	molto fortemente rallentato
1 : 4.000.000	rallentato	rallentato
1 : 8.000.000	lievemente rallentato	lievemente rallentato

I dati esposti nella tabella rivelano una forte attività fitoinibente della cantaridina a dosi molto tenui [1].

La Tabella 2 fornisce una comparazione dell'attività fitoinibitrice dell'iridomirmecina e della cantaridina alle varie dosi per 96 ore di trattamento.

---

[1] La terminologia che abbiamo adottato in sostituzione degli indici di fitotossicità, che verranno esposti in note successive più complete, indica le seguenti gradazioni di fitoinibizione del germinello di *Lupinus albus*:
Bloccato: crescita completamente inibita.
Quasi bloccato: crescita fino a 1/4 del controllo.
Molto fortemente rallentato: crescita fino a 1/2 del controllo.
Rallentato: crescita fino a 3/4 del controllo.
Lievemente rallentato: crescita oltre i 3/4 del controllo.

TABELLA 2

Comparazione dell'attività fitoinibitrice di iridomirmecina e cantaridina su Lupinus albus.

Dosaggi in soluzione nutritizia di Shive	Azione su *Lupinus albus* dopo 96 ore di trattamento	
	Iridomirmecina	Cantaridina
2 : 1.000	sviluppo bloccato	
1 : 1.000	sviluppo bloccato	
1 : 5.000	sviluppo rallentato	
1 : 10.000	sviluppo rallentato	
1 : 50.000	sviluppo normale	
1 : 500.000		sviluppo quasi bloccato
1 : 1.000.000		sviluppo molto fortemente rallentato
1 : 2.000.000		sviluppo molto fortemente rallentato
1 : 4.000.000		sviluppo rallentato
1 : 8.000.000		sviluppo lievemente rallentato

I risultati esposti nella Tabella 2 mettono in evidenza la netta differenza quantitativa dell'attività fitoinibente della cantaridina e della iridomirmecina.

Sulla reversibilità dell'azione fitoinibente della cantaridina.

Per controllare i limiti della reversibilità dell'azione fitoinibente della cantaridina su *Lupinus albus* in parallelo a quanto è stato fatto in precedenza con la iridomirmecina abbiamo condotto le prove mantenendo i germinelli con l'ipocotile immerso nella soluzione nutritizia di Shive contenente la sostanza attiva e prelevando i germinelli dopo periodi di 24-72-120 ore per il trasferimento in soluzione nutritizia di Shive pura.

I dati che abbiamo ottenuto in una prima serie di esperimenti sono esposti riassuntivamente nella Tabella 3, nella quale sono indicate le varie dosi di sostanza attiva, i tempi di permanenza dei germinelli nella soluzione sperimentale, e l'epoca del trapianto in soluzione nutritizia pura con i risultati della crescita dopo il trasferimento.

TABELLA 3. - *Reversibilità dell'azione fitoinibente*

Cantaridina in soluzione nutritizia di Shive	dopo 24 ore di trattamento (I)	dopo 72 ore di trattamento (II)	dopo 120 ore di trattamento (III)
sol. satura 1 : 30.303 circa (0,0033% circa)	Fitoinibente Sviluppo bloccato	Fitoinibente Sviluppo bloccato	Fitoinibente Sviluppo bloccato
1 : 400.000 (0,00025%)	Sviluppo quasi bloccato	Sviluppo quasi bloccato	Sviluppo quasi bloccato
1 : 2.000.000 (0,00005%)	Sviluppo molto fortemente rallentato	Sviluppo molto fortemente rallentato	Sviluppo molto fortemente rallentato
1 : 8.000.000 (0,0000125%)	Sviluppo lievemente rallentato	Sviluppo lievemente rallentato	Sviluppo lievemente rallentato

della cantaridina su Lupinus albus.

Riportato in soluzione nutritizia pura (Shive)		
dopo il trattamento di 24 ore (I)	dopo il trattamento di 72 ore (II)	dopo il trattamento di 120 ore (III)
dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo bloccato	dopo 2 giorni in Shive pura: sviluppo bloccato	dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo bloccato
dopo 8 giorni in Shive pura: sviluppo bloccato	dopo 6 giorni in Shive pura: sviluppo bloccato	
dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo quasi bloccato	dopo 2 giorni in Shive pura: sviluppo quasi bloccato	dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo quasi bloccato
dopo 8 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Comparsa di radichette laterali	dopo 6 giorni in Shive pura: sviluppo quasi bloccato. Comparsa di qualche radichetta laterale	
dopo 4 giorni in Shive pura: buona ripresa di sviluppo. Abbondanti radichette laterali	dopo 2 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Pochissime radichette laterali	dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Abbozzi di radichette laterali
dopo 8 giorni in Shive pura: sviluppo intensamente ripreso. Abbondantissime radichette laterali	dopo 6 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Pochissime radichette laterali	
dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo solo molto debolmente ripreso. Radichette laterali come nei controlli in Shive.	dopo 2 giorni in Shive pura: sviluppo quasi come nei trattati. Poche radichette laterali.	dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo quasi come nei trattati. Radichette laterali come nei controlli.
dopo 8 giorni in Shive pura: sviluppo solo molto debolmente ripreso. Radichette laterali come nei controlli in Shive	dopo 6 giorni in Shive pura: sviluppo quasi come nei trattati. Radichette laterali quasi come nei controlli	

I risultati esposti nella Tabella 3 mostrano che la soluzione satura di cantaridina (corrispondente a circa 0,003%) anche con solo trattamento di 24 ore è letale: infatti anche dopo 4 giorni dal trasferimento in soluzione nutritizia pura non si è avuto il minimo segno di ripresa di crescita. Naturalmente l'azione della stessa soluzione satura per un periodo di tempo superiore ha dato risultati uguali.

Invece con la permanenza del germinello fino a 72 ore in soluzione contenente cantaridina in proporzione 1 : 400.000 (0,000.25%) dopo il trasferimento in soluzione nutritizia pura si ha ripresa di crescita molto debolmente e compaiono soprattutto radichette laterali. Con trattamento in soluzione di cantaridina 1 : 2.000.000 (0,000.05%) la crescita è fortemente rallentata ma col trasferimento anche dopo 120 ore di trattamento si ha ripresa di sviluppo. L'azione differente della permanenza nella soluzione con cantaridina per 24, 72 e 120 ore si manifesta con una diversa crescita dopo il trapianto.

Con la permanenza del germinello per 24, 72 e 120 ore in soluzione di cantaridina 1 : 8.000.000 (0,000.012.5%) si nota che la crescita è solo molto lievemente rallentata; il successivo trasferimento in soluzione nutritizia pura non può differenziare notevolmente i germinelli rispetto a quelli che permangono nella soluzione con cantaridina in quanto l'accrescimento di questi ultimi è solo lievissimamente diverso da quello dei controlli. Siamo perciò a questo punto al limite dell'azione della cantaridina. Questi dati mettono in evidenza che anche per forte e prolungata azione fitoinibente della cantaridina il germinello non perde la facoltà di ripresa, ma che ad un'azione di blocco completo (soluzione satura) corrisponde una decisa irreversibilità di azione.

I dati riassuntivi della comparazione dei limiti della reversibilità dell'effetto fitoinibente della cantaridina e della iridomirmecina sono esposti nella Tabella 4.

TABELLA 4

Comparazione della reversibilità dell'azione fitoinibente di iridomirmecina e cantaridina su Lupinus albus.

Sostanze saggiate	Sviluppo dopo il trattamento di 24 ore	Sviluppo 4 giorni dopo il trasferimento in soluzione nutritizia pura
IRIDOMIRMECINA		
2 : 1.000	Bloccato	Sviluppo ripreso
1 : 1.000	Bloccato	Sviluppo ripreso
1 : 5.000	Rallentato	Sviluppo ripreso
1 : 10.000	Rallentato	Sviluppo ripreso
1 : 30.303	Normale	Sviluppo normale
CANTARIDINA		
1 : 30.303	Bloccato	Bloccato
1 : 200.000	Quasi bloccato	Bloccato
1 : 400.000	Quasi bloccato	Quasi bloccato
1 : 2.000.000	Molto fortemente rallentato	Buona ripresa di sviluppo

I risultati esposti nella Tabella 4 dimostrano una netta differenziazione nei limiti della reversibilità dell'azione fitoinibente della iridomirmecina e della cantaridina, in parallelo alla diversità della potenza fitoinibitrice delle due sostanze.

Sull'antagonismo della cantaridina verso l'attività oncogena della colchicina.

La colchicina considerata come agente oncogeno (c-tumore) conta una vastissima letteratura che è stata magistralmente riassunta nel recente volume di Eigsti e Dustin 1955. Noi non ci intratteniamo ora sulle caratteristiche della colchicina come agente biologico nel senso suddetto in quanto la nostra ricerca non è ancora giunta al livello di poter considerare proficuamente i meccanismi d'azione della sostanza nella formazione del c-tumore in relazione agli antagonismi che ab-

biamo visto nei nostri esperimenti. Ci limitiamo a segnalare il fatto che il c-tumore da colchicina su *Lupinus* è già stato da noi sfruttato per una ricerca sull'influenza della iridomirmecina verso l'effetto oncogeno della colchicina stessa: tale ricerca entro appropriati limiti sperimentali ha dato una netta azione antagonistica della iridomirmecina verso lo stimolo oncogeno della colchicina.

La ricerca di un eventuale antagonismo della cantaridina è stata condotta nelle stesse condizioni sperimentali realizzate nelle prove con iridomirmecina e perciò i dati che abbiamo ricavato sono senz'altro comparabili come nei casi precedenti.

Le prove sono state condotte tenendo il germinello di Lupino in soluzione nutritizia di Shive addizionata con colchicina 1 : 10.000 e con cantaridina in proporzione 1 : 2.000.000 e 1 : 4.000.000. I germinelli sono stati mantenuti in queste soluzioni per 24, 72 e 120 ore e in seguito trasferiti in soluzione nutritizia pura e osservati per vari giorni dopo il trasferimento allo scopo di controllare il comportamento nell'eventule ripresa della crescita in soluzione nutritizia priva dei due principi attivi.

Nella Tabella 5 sono riportati i risultati ottenuti dalla sperimentazione.

I dati esposti nella tabella dimostrano che il ben noto effetto oncogeno della colchicina viene contrastato dalla contemporanea presenza nella soluzione nutritizia di cantaridina nelle proporzioni 1 : 2.000.000, mentre nella proporzione 1 : 4.000.000 l'antagonismo è quasi irrilevante.

Col trasferimento dei germinelli in soluzione nutritizia pura dopo la permanenza per 24 ore nella soluzione nutritizia con colchicina 1 : 10.000 e cantaridina 1 : 2.000.000, si ha la ripresa dello sviluppo con comparsa di lieve ingrossamento c-tumorale che però non si accresce mentre la pianta riprende lo sviluppo normale e compaiono radichette normali. Nei germinelli trasferiti dopo 72 e 120 ore di permanenza nella soluzione nutritizia con colchicina e cantaridina, si ha pure comparsa di un lieve ingrossamento c-tumorale, la radice non riprende lo sviluppo, ma crescono radichette normali.

Tabella 5. - *Antagonismo della cantaridina verso l'effetto oncogeno della colchicina su* Lupinus albus

Prodotti saggiati in soluzione nutritizia di Shive	Effetto su *Lupinus albus*: dopo 24 ore di trattamento (I)	dopo 72 ore di trattamento (II)	dopo 120 ore di trattamento (III)	Riportato in soluzione nutritizia di Shive pura: dopo il trattamento di 24 ore (I)	dopo il trattamento di 72 ore (II)	dopo il trattamento di 120 ore (III)
A: Colchicina 1 :10.000	Fitoinibente: sviluppo molto fortemente rallentato e azione oncogena	Fitoinibente: sviluppo molto fortemente rallentato e azione oncogena	Fitoinibente: sviluppo molto fortemente rallentato e azione oncogena	dopo 4 giorni in Shive pura: Solo lievissima ripresa di sviluppo; il tumore si allunga. Crescono nuove radichette normali	dopo 2 giorni in Shive pura: Nessuna ripresa di sviluppo. Continua a mantenersi il tumore già esistente anche nelle radichette laterali	dopo 4 giorni in Shive pura: Nessuna ripresa di sviluppo. Continua a mantenersi il tumore già esistente anche nelle radichette laterali
				dopo 8 giorni in Shive pura: solo lievissima ripresa di sviluppo: il tumore si allunga. Crescono nuove radichette normali	dopo 6 giorni in Shive pura: nessuna ripresa di sviluppo. Continua a mantenersi il tumore già esistente. Crescono però radichette normali	
B: Cantaridina 1 : 2.000.000	Sviluppo molto fortemente rallentato	Sviluppo molto fortemente rallentato	Sviluppo molto fortemente rallentato	dopo 4 giorni in Shive pura: buona ripresa di sviluppo. Abbondanti radichette laterali	dopo 2 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Pochissime radichette laterali	dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Abbozzi di radichette laterali
				dopo 8 giorni in Shive pura: sviluppo intensamente ripreso. Abbondantissime radichette laterali	dopo 6 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Pochissime radichette laterali	
C: Cantaridina 1 : 4.000.000	Sviluppo rallentato	Sviluppo rallentato	Sviluppo rallentato	dopo 4 giorni in Shive pura: buona ripresa di sviluppo. Radichette laterali quasi normali.	dopo 2 giorni in Shive pura: lievissima ripresa di sviluppo. Radichette laterali normali	dopo 4 giorni in Shive pura: nessuna ripresa di sviluppo
				dopo 8 giorni in Shive pura: Buona ripresa di sviluppo. Abbondanti radichette laterali	dopo 6 giorni in Shive pura: lievissima ripresa di sviluppo. Abbondanti radichette laterali	
A+B	Fitoinibente: sviluppo quasi bloccato. Lievissima azione oncogena	Fitoinibente: sviluppo quasi bloccato. Lievissima azione oncogena	Fitoinibente: sviluppo quasi bloccato. Lievissima aziore oncogena	dopo 4 giorni in Shive pura: buona ripresa di sviluppo. La azione oncogena in un primo tempo più notevole che nei trattati va diminuendo. Crescono radichette laterali normali	dopo 2 giorni in Shive pura: nessuna ripresa di sviluppo. Lievissima azione oncogena. Crescono poche radichette normali	dopo 4 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Azione oncogena più notevole che nei trattati. Radichette normali
				dopo 8 giorni in Shive pura: sviluppo intensamente ripreso. L'azione oncogena in un primo tempo più notevole che nei trattati è scomparsa e la radice cresce quasi come nei controlli in Shive. Radichette laterali normali	dopo 6 giorni in Shive pura: sviluppo debolmente ripreso. Azione oncogena più notevole che nei germinelli non trasferiti. Crescono radichette normali.	
A+C	Fitoinibente: sviluppo quasi bloccato. Azione oncogena minore che in A	Fitoinibente: sviluppo quasi bloccato. Azione oncogena minore che in A	Fitoinibente: sviluppo quasi bloccato. Azione oncogena minore che in A	dopo 4 giorni in Shive pura: buona ripresa di sviluppo. Il tumore si assottiglia e si allunga. Crescono radichette laterali normali	dopo 2 giorni in Shive pura: nessuna ripresa di sviluppo. Continua a mantenersi il tumore già esistente. Crescono poche radichette normali	dopo 4 giorni in Shivo pura: sviluppo ripreso solo molto debolmente. Continua a mantenersi il tumore già esistente. Accanto alle radichette con tumore già esistente crescono radichette normali
				dopo 8 giorni in Shive pura: buona ripresa di sviluppo. Il tumore si assottiglia e si allunga. Crescono radichette laterali normali molto abbondanti	dopo 6 giorni in Shive pura: sviluppo ripreso molto debolmente. Continua a mantenersi il tumore già esistente. Crescono radichette normali	

La comparazione dell'antagonismo della iridomirmecina e della cantaridina verso l'effetto oncogeno della colchicina è messa riassuntivamente in evidenza dalla seguente Tabella 6.

TABELLA 6

Comparazione dell'antagonismo della iridomirmecina e cantaridina verso l'effetto oncogeno della colchicina su Lupinus albus.

Sostanze saggiate	EFFETTO SU *LUPINUS ALBUS*	
	Con trattamento di 72 ore	Dopo 4 giorni di trasferimento in soluzione nutritizia pura
I COLCHICINA 1 : 10.000	Fitoinibente e oncogeno	Radice principale inibita, si mantiene il c-tumore, crescono radichette normali.
II IRIDOMIRMECINA 1 : 1.000	Fitoinibente	Radice principale inibita, nascono radichette laterali normali più numerose.
III IRIDOMIRMECINA 1 : 3.000	Fitoinibente	Radice principale inibita, radichette laterali normali più numerose.
IV CANTARIDINA 1 : 2.000.000	Molto fortemente rallentato	Sviluppo ripreso molto debolmente, pochissime radichette laterali
I + II	Fitoinibente, soppresso l'effetto oncogeno oppure è lievissimo e sporadico	Ripresa di sviluppo, radichette normali a corona presso il colletto, radice principale inibita, effetto oncogeno soppresso.
I + III	Fitoinibente, l'effetto oncogeno è lieve, ma ben percepibile e costante	Ripresa di sviluppo, il c-tumore non si accresce, nascono radichette laterali normali
I + IV	Fitoinibente, sviluppo quasi bloccato, lievissimo effetto oncogeno	Sviluppo quasi bloccato, il c-tumore non si accresce, nascono poche radichette normali.

I dati comparativi esposti nella Tabella 6 dimostrano che l'antagonismo verso l'effetto oncogeno della colchicina rivela una potenza diversa fra l'iridomirmecina e la cantaridina, poichè gli stessi effetti

che si ottengono ad esempio con iridomirmecina in dose 1 : 3.000 sono ottenuti con cantaridina alla dose 1 : 2.000.000.

Anche in questo caso dunque, come nei precedenti, le due sostanze mantengono una netta differenza d'azione quantitativa.

Conclusioni.

Le nostre ricerche dimostrano che la cantaridina ha un'attività fitoinibente sul *Lupinus albus* anche a diluizioni notevoli, che il grado della fitoinibizione è reversibile a seconda della concentrazione della sostanza e del periodo di permanenza dei germinelli in presenza del prodotto attivo, e che esercita inoltre un antagonismo verso l'effetto c-tumorale della colchicina.

Questo complesso di fatti nell'insieme è parallelo a quanto abbiamo ottenuto nelle nostre sperimentazioni con la iridomirmecina: anche questa sostanza infatti ha attività fitoinibente, in parte reversibile, ed esercita un antagonismo verso l'effetto oncogeno della colchicina. Nel complesso le due linee in cui si sviluppano questi fenomeni sono parallele, ma le due attività sono di ordine ben diverso essendo la iridomirmecina molto meno attiva della cantaridina come fitoinibitore e parallelamente come antioncogeno.

I dati che abbiamo ottenuto dimostrano che ci si trova in presenza di attività la cui potenza è indubbiamente in relazione alla diversa struttura delle due sostanze e che non si tratta quindi di fenomeni banali che si verifichino con la stessa intensità per tutti i prodotti. Ciò può indicare anche l'opportunità della ricerca di nuove sostanze attive sul Lupino ricavabili dagli Insetti, mentre d'altra parte rende necessaria l'indagine per l'individuazione dei gruppi funzionali attivi. Ci pare anche non privo di interesse mettere in evidenza che ambedue i prodotti saggiati sono lattoni la cui struttura è però notevolmente diversa pur riconoscendo ad essi, come abbiamo già detto, una possibilità di origine comune da residui isoprenici variamente collegati: alla diversità strutturale è indubbiamente da imputare la notevole differenza quantitativa e qualitativa delle risposte che con essi si ottengono nei vari tests biologici sperimentali a noi noti (attività insetticida, attrazione per vari insetti, proprietà antibatteriche, tossicità endoperitoneale in topo albino, tossicità per via cutanea in animali omeotermi, ecc.). La profonda differenza quantitativa dell'at-

tività fitoinibente dei due prodotti rispecchierebbe dunque una generica e diversa individualità dei due prodotti intesi sia come individui chimici sia come agenti biologici. D'altra parte presentando essi una attività fitoinibente si allineano in un certo senso con i vari lattoni di origine vegetale (per esempio le cumarine, ecc.) e con certi lattoni di sintesi che hanno in genere una attività fitoinibente anche se di grado molto diverso a seconda delle rispettive strutture chimiche.

Queste ricerche sulle proprietà chimiche, fisiche, biologiche comparate di prodotti di origine entomologica pur essendo solo agli inizi si può dire che abbiano già fornito dati sufficienti per indicare l'interesse di una ulteriore estensione e approfondimento delle indagini in vari settori chimici e biologici.

L'attività fitoinibente della iridomirmecina è piuttosto debole nei riguardi soprattutto dei fitoinibitori ormai classici come il 2,4—D e il 2,4,5—T entrati in uso come diserbanti, ma la cantaridina invece ha una potenza d'azione che è notevolmente vicina a quella di questi due prodotti. Non si deve dimenticare però che la cantaridina ha un forte potere vescicante per la cute umana e una notevole tossicità per l'organismo.

Il dato della fitoinibizione che si ottiene col test lupino può essere inquadrato nel complesso di tests per lo studio degli effetti delle varie sostanze sulla mitosi. In questo indirizzo di ricerca possono essere in parte considerate e studiate le sostanze da noi saggiate. Senza voler dare un particolare significato in tale senso, rileviamo che la cantaridina ha un'attività fitoinibente molto superiore a quella, ad esempio, dell'uretano e della tripaflavina, due classici antimitotici di significato anche pratico. Del resto, nonostante la sua bassa attività, la stessa iridomirmecina sul test lupino ha un'azione fitoinibente più forte dell'uretano e pari a quella della tripaflavina.

Per quanto riguarda la cantaridina in particolare le nostre ricerche continuano per ampliare la conoscenza dei fenomeni finora osservati. Noi ci preoccupiamo fin d'ora di raccogliere anche dati sui meccanismi d'azione sia della iridomirmecina che della cantaridina e di coordinarli con le altre attività biologiche già note in letteratura per i due prodotti e per i loro derivati, portando l'indagine sulle alterazioni morfologiche ed istochimiche dei tessuti ed estendendo la ricerca anche ad altri tessuti e organi animali e vegetali.

BIBLIOGRAFIA

AUDUS L. J., 1953. Plant growth substances. L. Hill, Ltd., London: 1-465.

BRANGI G. P., PAVAN M., 1954. Sulle proprietà antibatteriche del veleno di *Apis mellifica* L. (*Hym. Apidae*). - Insectes Sociaux, I (3): 210-217.

BRANGI G. P., PAVAN M., 1954. Sulle proprietà antibatteriche del miele, propoli, pappa reale e veleno di *Apis mellifera* L. (*Hym. Apidae*). Mem. Soc. Ent. It. 33: 19-32.

BUTENANDT A. e KARLSON P., 1954. Ueber die Isolierung eines Metamorphose Hormons der Insekten in kristallisierter Form. Zeit. fur Naturforschung, 9b (6): 389-391.

EIGSTI O. J. e DUSTIN P. jr., 1955. Colchicine in agricolture, medicine, biology and chemistry. The Jowa State Coll. Press, Ames, Jowa, USA: 1-470.

FUSCO R., TRAVE R., VERCELLONE A., 1955. La struttura dell'iridomirmecina. La Chimica e l'Industria, 37 (12): 958-959.

MACHT D. I., 1928. Effect of Ricin, Capsicum and Cantharides on Growth of *Lupinus albus*. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 25: 592-593.

ORTEL S. e MARKWARDT F., 1955. Untersuchungen über die antibacteriellen Eigenschaften des Bienengiftes. Die Pharmazie 10 (12): 743-746.

PAVAN M., 1950. Potere insetticida della iridomirmecina e significato della sostanza nella biologia di *Iridomyrmex humilis* Mayr (Formica argentina). La Ricerca Scientifica 20 (12): 1853-1855.

PAVAN M., 1952. Iridomyrmecin as insecticide. IX Int. Congr. Entom. Amsterdam 1951; I: 321-327.

PAVAN M., 1951. Sull'attività insetticida della iridomirmecina. Mem. Soc. Ent. It. 30: 107-132.

PAVAN M., 1952. Die Antibiotica tierischer Herkunft. - Zeitschr. f. Hygiene 134: 136-171.

PAVAN M., 1952. Sugli antibiotici di origine animale. Boll. Ist. Sieroterapico Milanese S. Belfanti, 31 (3-4), (5-6): 195-208, 232-245.

PAVAN M., 1955a. Gli insetti come fonte di prodotti biologicamente attivi. La Chimica e l'Industria 37 (8): 714-724.

PAVAN M., 1955b. Sull'attività fitoinibente della iridomirmecina su *Lupinus albus*. Boll. Soc. It. Biol. Sper. 31 (7-8): (estratto 1-3).

PAVAN M., 1955c. Antagonismo della iridomirmecina verso l'effetto oncogeno della colchicina e del gammaesano su *Lupinus albus*. - Boll. Soc. It. Biol. Sper. 31 (7-8): (estratto: 1-4).

PAVAN M., 1956. Studi sui Formicidae. II. Sull'origine, significato biologico e isolamento della dendrolasina. La Ricerca Scientifica 26 (1): 144-150.

PAVAN M., BAGGINI A., 1955. Ricerche sull'attività fitoinibitrice della iridomirmecina su *Lupinus albus*. Boll. Zool. 32 (in stampa).

PAVAN M., BO G., 1952. Ricerche sulla differenziabilità, natura e attività del principio tossico di *Paederus fuscipes* Curt. (Col. Staph.). Mem. Soc. Ent. It. 31: 67-82.

PAVAN M., BO G., 1953. Pederin, toxic principle obtained in the crystalline state from the beetle *Paederus fuscipes* Curt. - Phys. Comp. et Oecol. 3 (2-3): 307-312.

PAVAN M., VALCURONE M. L., 1955. Ricerche sull'antagonismo della iridomirmecina verso l'attività oncogena della colchicina e del gammaesano su *Lupinus albus*. Boll. Zool. 32 (in stampa).

PAVAN M., RONCHETTI G., 1955. Studi sulla morfologia esterna e anatomia interna dell'operaia di *Iridomyrmex humilis* Mayr e ricerche chimiche e biologiche sulla iridomirmecina. Atti Soc. It. Sc. Nat. 94 (3-4): 379-477.

QUILICO A., PIOZZI F., PAVAN M., 1956. Sulla dendrolasina. La Ricerca Scientifica 26 (1): 177-180.

SEXTON W. A., 1953. Chemical constitution and biological activity. Spon Ltd., London: 1-424.

Giuseppe Lugaro

ELENCO SISTEMATICO DEI RETTILI ITALIANI CONSERVATI NELLA COLLEZIONE DI STUDIO ESISTENTE PRESSO IL MUSEO DI STORIA NATURALE DI MILANO, CON BREVI NOTE CRITICHE ED ESPLICATIVE

Alcuni mesi fa ho avuto modo di riordinare ed esaminare brevemente la collezione erpetologica italiana attualmente esistente presso il Museo di Storia Naturale di Milano, grazie alla cortesia del suo Direttore, il Professor Edgardo Moltoni, che molto gentilmente ha messo a mia disposizione tutto quanto potesse facilitare il mio compito, e che io sentitamente ringrazio.

Le vicende della collezione sono note: in parte distrutta nei bombardamenti del 1943, fu in seguito ospitata in locali sotterranei, assieme alla collezione erpetologica mondiale. Il materiale che si era conservato, oltre a pochi vecchi esemplari del secolo scorso, comprendeva molti esemplari catturati e donati al Museo da vari studiosi ed appassionati, specialmente dal prof. Scortecci e, in numero assai maggiore, dal prof. Moltoni; dopo la parentesi bellica la collezione si è arricchita della raccolta donata dal dott. Carlo Vandoni, e si sono aggiunte nuove interessanti catture, ad opera dello stesso prof. Moltoni e, in parte, dei due giovani erpetologi Luigi Pippa e Mario Guerra.

Il mio lavoro di riordinamento fu innanzi tutto quello di ricerca delle forme sicuramente italiane: parecchi esemplari, alcuni interessanti, di specie probabilmente italiane, ho dovuto non prenderli in considerazione a causa della mancanza di ogni indicazione riferentesi alla località di cattura. Tutte le forme furono da me riesaminate od esaminate ex novo; tra gli ofidi gli esemplari trovati non classificati furono pochi; tra i sauri, invece, molti i non determinati, specialmente nel genere *Lacerta*: le innovazioni sistematiche di questi ultimi decenni ne hanno modificato assai la nomenclatura, la disposizione delle

specie e sottospecie; ed il mio esame è stato in questo molto laborioso. Tutte le *Podarcis* italiane (e le *Archeolacerta*) erano o non classificate, o classificate come *Lacerta muralis,* Laur., o come varietà di quest'ultima: dopo di aver diviso le prime dalle seconde, ho separato le *sicula* dalle *muralis*: di ambedue ho determinato le sottospecie per le forme insulari o ben localizzate, mentre ho preferito mantenere la semplice (e vaga) denominazione di *Lacerta* (*Podarcis*) *muralis,* Laur. (sensu lato) e *Lacerta* (*Podarcis*) *sicula,* Raf. (sensu lato) per tutte le altre, la cui attribuzione richiede un attento, dettagliato e non sempre facile esame di serie di individui, esame che, grazie al gentile interessamento del prof. Moltoni, conto di eseguire a poco a poco nei prossimi mesi. Così pure mi sono limitato alla determinazione della specie (senza scendere ad una classificazione di sottospecie) per la *Lacerta viridis,* (Laur.) e per la *Natrix natrix,* (L.), a causa delle troppe disparità di vedute dei vari Autori.

Di ogni esemplare della collezione di studio (o di gruppi di eguali esemplari) ho elencato la località e l'anno di cattura, oltre a chi catturò o donò l'esemplare. Tavolta, uno o ambedue questi ultimi dati, mancano.

Ad ogni famiglia, genere, sottogenere, e per la divisione in sottospecie, ho sempre aggiunto in nota l'Autore sulla sistematica del quale ho fondato il mio esame: si tratta sempre di opere recenti, ed a base di tutto il mio lavoro (meno che per le *Podarcis*) sta la classificazione di Mertens & Müller (Die Amphibien und Reptilien Europas. Abh. Senck. Naturf. Gesell., 451, Frankfurt a M., 1940). Dopo il nome della specie e sottospecie ho indicato, quando se ne è data l'opportunità, alcuni sinonimi ed i criteri da me seguiti nella sistematica, e talvolta una valutazione critica dei pareri dei vari Autori nel caso di incertezze o di dubbi.

La collezione è ora ordinata, e vi sono compresi pure esemplari di Corsica, Malta, e di parte della Dalmazia (Zara).

Un esame più dettagliato, particolarmente del sottogenere *Podarcis,* mi permetterà di giungere a conclusioni che ritengo senza dubbio interessanti, perchè esistono alcune forme che quasi sicuramente permetteranno la creazione di nuove sottospecie.

Ho pure elencato (sotto la denominazione: esposte) quelle forme che, o mancando nella collezione di studio o per il loro particolare interesse, ho pensato bene di portare a conoscenza degli studiosi.

Testudines [1].

Nelle collezioni di studio non esistono esemplari di quest'ordine.

TESTUDINIDAE [2]

Genere *E m y s ,* Dum.

Emys orbicularis, (L.)

Liguria: Albenga (Moltoni).

Tre esemplari, preparati a secco, ed esposti.

Genere *T e s t u d o ,* L.

Testudo hermanni, Gmelin (= *Testudo graeca,* Linn.).

Italia (Vandoni).

Un solo esemplare, esposto.

Testudo marginata, Schoepf.

Sardegna (Ceresa).

Un solo esemplare, esposto.

CHELONIDAE [3]

Genere *C a r e t t a ,* Raf.

Caretta caretta caretta, (L.) (= *Talassochelys caretta,* L.).

Mari italiani (Vandoni).

Esemplari esposti.

---

[1] Per la disposizione delle famiglie dell'ordine, v. MERTENS & MÜLLER, *Die Amphibien und Reptilien Europas.* Abh. Senck. Naturf. Gesell., 451, Frankfurt a. M., 1940.

[2], [3] Per i generi della famiglia e per le specie, v. MERTENS & MÜLLER (loc. cit.).

Sauria [1].

Geckonidae [2]

Genere *Phyllodactylus*, Gray.
Phyllodactylus europaeus, Gené.

Toscana: Isola Montecristo (Guerra 1953); Sardegna: (Vandoni), Lanusei (1910).

Genere *Hemidactylus*, Oken.
Hemidactylus turcicus turcicus, (L.).

Liguria: Sori (Razzeto 1950), Oneglia (Moltoni 1926, Pippa 1954); Toscana: Isola Montecristo (Guerra 1953) Isola d'Elba (Moltoni 1955); Isole Tremiti: Isola San Domino (Moltoni 1956), uova e giovani Isola Caprara (Moltoni 1956); Sicilia: Isola Pantelleria (Pippa 1954); Sardegna: (Vandoni), Lanusei (1918, 1919), Cagliari (Moltoni 1922).

Genere *Tarentola*, Gray.
Tarentola mauritanica mauritanica, (L.).

Dalmazia: Zara (1920); Liguria: (Vandoni 1911), Oneglia (Moltoni 1953, Pippa 1954); Toscana: San Felice (Cimballi 1915), Isola d'Elba (Guerra 1954, Moltoni 1955); Puglie: Manfredonia (De Sanctis 1920); Sicilia: Catania, Siracusa (Moltoni 1928), Messina (Moltoni 1928), Modica (Floridia 1930), Rosolini (Floridia 1930), Isola Pantelleria (Pippa 1954, Moltoni 1954); Sardegna: Tortolì.

Anguidae [3]

Genere *Anguis*, L.
Anguis fragilis, L.

Lombardia: Ponte in Valtellina (Moltoni 1951), Cabiaglio (Chiesa 1937), Germanello (Chiesa 1937), Milano (Guerra 1954); Trentino: Valle di San Pellegrino (Scortecci 1928), Sasso (1930); Liguria: (Panini 1949), N. S. della Vittoria (Mantero 1926); Toscana: Vicchio, Prato (1915).

---

[1] Per la disposizione delle famiglie dell'ordine, v. Mertens & Müller, (loc. cit.).

[2] Per i generi della famiglia e per le specie, v. Mertens & Müller (loc. cit.).

[3] Per i generi della famiglia e per le specie, v. Mertens & Müller (loc. cit.).

Genere *O p h i s a u r u s ,* Daudin.
Ophisaurus apodus, (Pallas) (=*Ophisaurus apus,* Pallas).
Dalmazia (Vandoni 1911).
Altri due ottimi esemplari, preparati da Guerra, sono esposti (Vandoni).

Lacertidae (1)

Genere *L a c e r t a ,* Laur.
Sottogenere *A r c h e o l a c e r t a ,* Mertens (2)
Lacerta (*Archeolacerta*) *bedriagae bedriagae,* Camerano.
Corsica (Bellotti 1889).

Lacerta (*Archeolacerta*) *bedriagae sardoa,* Peracca.
Sadegna: Monte Gennargentu (Meloni 1891, 1905, 1917).

Sottogenere *P o d a r c i s ,* Wagler. (3).
Lacerta (*Podarcis*) *filfolensis filfolensis,* Bedriaga.
Malta: La Valletta (Despott 1925), Malta.

Lacerta (*Podarcis*) *filfolensis laurenti - muelleri,* Fejérvàry.
Isola Linosa (Cacciatore 1929).

Lacerta (*Podarcis*) *muralis,* Laur. (sensu lato).
Sotto la denominazione di *Lacerta muralis,* Laur, erano classificate una gran parte delle lucertole italiane. Parecchi esemplari erano indicati come sottospecie della *muralis* (*muralis serpa,* Rafin; *mur. nigriventris,* Bonap.; *mur. Brüggemanni,* Bedr.; ecc.). Ho distinto, con un primo sommario esame, le *muralis* dalle *sicula,* e le ho raggruppate in gran parte sotto la denominazione di *Lacerta* (*Pod.*) *muralis,* Laur. (sensu lato) e *Lacerta* (*Pod.*) *sicula,* Raf. (sensu lato). Con questo intendo soltanto rinviare una revisione completa e dettagliata di tali forme, in seguito alla quale potrò con certezza definire le sottospecie cui appartengono i vari esemplari. Una parte di questo lavoro l'ho già iniziata per quelle forme ad habitat molto limitato od

---

(1) Per i generi ed i sottogeneri della famiglia, v. Mertens & Müller (loc. cit.).

(2) Per le specie e sottospecie del sottogen. *Archeolacerta,* Mertens, v. Mertens & Müller (loc. cit.).

(3) Per le specie e sottospecie del sottogen. *Podarcis,* Wagler, v. Taddei, Pont. Ac. Sc. Comm., 13, 197/274, 1948; 14, 137/166, 1950; Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 59, 1/26, 1952; 60, 1/14, 1953.

insulare, che richiedono per l'esatta determinazione un esame logicamente più facile ed immediato.

Italia (un esemplare ha due code); Piemonte: Terme di Valdieri (Bellotti 1897), Torino (Moltoni 1914, 1927), Aosta (Moltoni 1929); Lombardia: Milano (Guerra 1954, Monego 1953 (l'esemplare ha due code), Geraldi 1953 (l'esemplare ha due code), Como (1933, Moltoni 1927), Brescia (1955, Guerra 1955), Crema (Guerra 1951), Ponte Tresa (Moltoni 1928), Corni di Canzo (Vandoni 1927), Ponte Valtellina (Moltoni 1928), Monza (Vandoni 1919), Cernusco Lombardone (l'esemplare ha due code), Busto Arsizio (Turati), Sondrio (Moltoni 1928), Crescenzago (1929, l'esemplare ha due code), Grigna meridionale (Moltoni 1924), Greco (Borelli 1953, l'esemplare ha code multiple), Val Sassina (Moltoni 1928), Concenedo di Valsassina (Moltoni 1928), Maderno (Parisi 1927), Torre di Val Malenco (Moltoni 1920); Trentino: Pinzolo (Parisi 1928), Moena di Fiemme (Scortecci 1928); Veneto: Mestre, Colli Euganei (Longo 1928), Padova (Longo 1928); Liguria: (Mantero), Oneglia (Pippa 1954); Toscana: Doccia (Merlini 1928), Pracchia (Parisi 1915); Emilia: Borgo San Donnino (Granizzi, l'esemplare ha due code); Marche: Camerino (Teodoro 1927); Calabria: Camigliatello (Moltoni 1939); Sardegna: Isola Piana (Magretti 1879), Pauli (Magretti 1879).

Lacerta (*Podarcis*) *muralis insulanica,* Bedriaga.

Arcipelago Toscano: Isola Pianosa (Magretti 1905).

Lacerta (*Podarcis*) *muralis nigriventris,* (Bonap.) (= *Lac.* (*Podarcis*) *muralis Brüggemanni,* Bedriaga).

Già Boulenger (Monograph of the Lacertidae, 1920, pag. 237) accenna alla possibilità di sinonimia della *Brüggemanni,* Bedr. con la *nigriventris,* (Bonap.). Taddei (Soc. Tosc. Sc. Nat., 59, 1952, pag. 9) pone senz'altro le due sottospecie in sinonimia, e mantiene il nome di *nigriventris,* (Bonap.) come prima nominata (Icon. faun. ital., vol. 2, fasc. 17-18, pag. 76, tav. 5, 1836).

Tra il materiale da me osservato, parecchi esemplari che ho per ora provvisoriamente catalogato come *muralis,* Laur. (sensu lato), appartengono senza dubbio alla *muralis nigriventris,* (Bonap.), ed un prossimo esame dettagliato mi permetterà di ascriverle con sicurezza a tale sottospecie. Altre lucertole, che ho trovato classificate come *nigriventris,* (Bonap.) e *Brüggemanni,* Bedr., potrebbero essere delle *maculiventris,* Wern. o delle *muralis muralis,* (Laur.): per ora le ho poste anch'esse tra le *muralis,* Laur. (sensu lato).

Lombardia: Milano (Moltoni 1927); Liguria: Santa Margherita (Vandoni 1912); Toscana: Brozzi (Vandoni), Firenze (Merlini 1928).

Lacerta (Podarcis) muralis toro, Mertens.
Sardegna: Isola del Toro (Moltoni 1956).

Lacerta (Podarcis) muralis colosii, Taddei.
Arcipelago Toscano: Isola d'Elba (Guerra 1953 e 1954, Moltoni 1955).

Lacerta (Podarcis) muralis tiliguerta, Gmelin (= *Lac. (Podarcis) muralis quadrilineata,* Gray).

Sotto la denominazione di *tiliguerta,* Gmelin e di *quadrilineata,* Gray, erano classificati alcuni esemplari di *Lacerta (Podarcis) sicula,* Raf., che riporto più oltre con l'esatta classificazione. Tale confusione è derivata senza dubbio dal fatto che la « Tiliguerta » di Cetti (Storia Naturale di Sardegna, 1877) e la « *Lacerta tiliguerta* » di Gmelin (1879) sarebbero da ascrivere, secondo Mertens & Müller, a tale sottospecie, mentre, secondo il Boulenger (Monograph of the Lacertidae, 1920), vi apparterebbe la lucertola che Cara (1872) chiama *cettii.* Mertens & Müller pongono quest'ultima come una sottospecie di *sicula,* Raf. (*Lacerta (Podarcis) sicula cettii,* Cara). Non è mia intenzione entrare in discussione sul fondamento di tali opinioni, ma dalla lettura dei lavori degli AA. sopra citati ho trovato più corretto ascrivere le popolazioni sarde di *sicula,* Raf. (d'altra parte facilmente identificabili) alla *Lacerta (Podarcis) sicula cettii,* Cara (tranne alcuni esemplari di Oristano di cui tratterò più sotto), e le popolazioni di *muralis,* Laur. (pure esse nettamente identificabili) alla *Lacerta (Podarcis) muralis tiliguerta,* Gmelin che, per ovvie ragioni, ritengo in sinonimia con la *muralis quadrilineata,* Gray.

La subsp. *tiliguerta,* Gmelin infine, è una razza confinata alla Corsica ed alla Sardegna: a ciò farebbe contrasto un esemplare di *tiliguerta* catturato a Montecristo e descritto dal Mertens (Senck., 14, 1932, pag. 242). Nessuno degli esemplari di tale isola da me osservati apparteneva però a tale sottospecie.

Sardegna: Campidano (Vandoni), Monte Asinara, Tortoli (1919).

Lacerta (Podarcis) sicula, Rafinesque (sensu lato) (= *Lacerta (Podarcis) muralis serpa,* auct.).

Tutte indistintamente le *sicula,* Raf. erano classificate come *muralis,* Laur.; alcune come *muralis serpa,* Raf. (sinonimo di *sicula sicula,* auct.), parecchie come *muralis campestris,* De Betta. Queste ul-

time le ho ascritte tutte (tranne gli esemplari dell'Isola d'Elba) alla *Lacerta* (*Podarcis*) *sicula,* Raf. (sensu lato), riservandomi un ulteriore esame per una più precisa classificazione delle varie sottospecie.

Molte forme della *Lac.* (*Podarcis*) *sicula,* Raf., in base a recenti affermazioni del Taddei (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 60, 1953, pag. 8 e segg.) apparterebbero al ciclo della *Lac.* (*Podarcis*) *campestris,* (De Betta), elevata da tale A. alla dignità di specie (*Lacerta* (*Podarcis*) *sicula campestris,* (De Betta) = *Lac.* (*Podarcis*) *campestris campestris,* (De Betta)). In definitiva il concetto del Taddei è quello di conservare il nome di *Lac.* (*Podarcis*) *sicula,* Raf. a quel gruppo di *Lacerta* (*Podarcis*) con piramidocefalia, arcata sopraoculare sporgente, addome chiaro immacolato, che si avvicinano alla *sicula sicula,* Raf. per il numero elevato di scaglie sotto la gola in linea longitudinale, sotto il 4° dito del piede, sul dorso trasversalmente e di pori femorali, e con più fasi di colorazione; e di dare il nome di *Lac.* (*Podarcis*) *campestris,* (De Betta) a quel gruppo di *Lacerta* (*Podarcis*) pure piramidocefale, con arcata sopraoculare sporgente, addome chiaro immacolato, che si avvicinano però alla *sicula campestris,* (De Betta) per il numero di scaglie longitudinalmente sotto la gola, sotto il 4° dito del piede, sul dorso trasversalmente e di pori femorali. I due cicli di forme così distinti fanno capo uno alla *Lac.* (*Podarcis*) *sicula sicula,* Raf. e sono quelle ad « habitat » più meridionale, l'altro alla *Lac.* (*Podarcis*) *campestris campestris,* (De Betta) (= *sicula campestris,* (auct.)) e sono quelle ad « habitat » più settentrionale. Ho preferito però, in un primo momento, non complicare ulteriormente la nomenclatura: non ho tenuto conto di tale distinzione nell'ambito delle *sicula,* Raf., e tutte le nuove sottospecie di *campestris,* (De Betta) del Taddei le ho considerate *sicula,* Raf. (sensu lato) e sottospecie della *sicula,* Raf., indistintamente.

Le forme di Sicilia sono certamente delle *Lac.* (*Podarcis*) *sicula sicula,* Raf. (eccetto quelle di una zona ben definita di Catania e Siracusa dove il Taddei (Pont. Ac. Sc. Comm., 13, 1949, pag. 216 e segg.) da come abitante la *sicula catanensis,* Taddei (= *campestris catanensis,* (Taddei)) e non dalla *Lac.* (*Podarcis*) *sicula cettii,* Cara, che il Mertens (Senck. 8, 225/71, 1926; 14, 235/259, 1932) dice abitare la Sardegna e la Sicilia, mentre localizza la *sicula sicula,* Raf. alla zona nord-est di quest'ultima isola e all'Italia Meridionale.

Così pure gli esemplari di Pantelleria sarebbero delle *Lac.* (*Podarcis*) *sicula sicula,* Raf., ma potrebbero anche formare una nuova

sottospecie insulare, come ho potuto rendermi conto da un sommario esame di alcuni esemplari catturati in tale isola da Moltoni e Pippa nel 1954.

Gli esemplari delle Isole Tremiti (Isola San Domino, Isola Caprara, Isola Cretaccio) potrebbero anch'essi giustificare la creazione di una o due nuove sottospecie distinte, da quanto ho potuto constatare, così come la popolazione dell'Isola di San Nicola (Tremiti) ha permesso al Taddei (Pont. Ac. Sc. Comm., 13, 1949, pag. 235) di fare la nuova subsp. *sicula sancti-nicolai,* Taddei (= *campestris sancti-nicolai,* (Taddei)), in quanto tutti questi esemplari non sono identificabili nè con la *sicula adriatica,* Werner, nè con la *sicula pelagosae,* Bedriaga (= *campestris pelagosae,* (Bedriaga)).

Tra gli esemplari siciliani, poi, non ho notato individui appartenenti alla *Lacerta wagleriana,* Gistal (= *Lacerta doderleini,* De Betta).

Italia; Lombardia: Pavia (Bettoni 1868), Oggiono (Vandoni 1915); Veneto: Mestre, Venezia (Magretti), Colli Euganei (Longo 1928); Toscana: Doccia; Romagne: Fermo (Parlatone 1902); Marche: Camerino (Teodoro 1927); Lazio: Acque Albule (Moltoni 1928); Campania: Capo Miseno (Bellotti 1863, Parisi 1911), Casalnuovo (Moltoni 1928), Sapri (Moltoni 1928), Isola d'Ischia (Moltoni 1928, Alferro 1956, Cesara 1956); Puglie: Bitonto (Arcangeli 1928), Galatone (Marcuccio 1929), Gargano (1940), Sternatia (Vandoni 1915), Martignano (Carlucci 1954); Isole Tremiti: Isola Cretaccio (Moltoni 1956), Isola San Domino (1940, Moltoni 1956), Isola Caprara (1940, Moltoni 1956); Calabria: Crotone (Moltoni 1939), San Eufemia (Moltoni 1928); Sicilia: Isole Lipari (Moltoni 1928), Messina (Moltoni 1928), Siracusa (Moltoni 1928), Porto Empedocle (Moltoni 1928), Monte Pellegrino (Moltoni 1928), Catania, Lago Pergusa (Parisi 1917), Isola di Pantelleria (Pippa e Moltoni 1954).

Lacerta (*Podarcis*) *sicula sancti-nicolai,* Taddei (= *Lac.* (*Podarcis*) *campestris sancti-nicolai,* (Taddei)).

Isole Tremiti: Isola San Nicola (1940, Moltoni 1956).

Lacerta (*Podarcis*) *sicula coerulea,* Eimer.

Faraglioni di Capri.

Lacerta (*Podarcis*) *sicula campestris,* (De Betta) (= *Lac.* (*Podarcis*) *campestris campestris,* (De Betta)).

L'isola d'Elba è abitata dalla tipica forma peninsulare. Gli esemplari del Bellotti erano classificati come *Lacerta muralis tiliguerta,* Gmelin.

Isola d'Elba (Bellotti, Guerra 1954, Moltoni 1955).

Lacerta (*Podarcis*) *sicula calabresiae,* Taddei (=*Lac.* (*Podarcis*) *campestris calabresiae,* (Taddei)).

Mertens (Senck., 30, 1949, pag. 7) pone la *Lac.* (*Podarcis*) *sicula calabresiae,* Taddei come un sinonimo della *Lac.* (*Podarcis*) *sicula sicula,* Raf.

Isola di Montecristo (Guerra 1953).

Lacerta (*Podarcis*) *sicula cettii,* Cara.

Come ho già detto più sopra, contrariamente a quanto afferma il Mertens (Senck. 8, 225/271, 1926; 14, 235/259, 1932; Pallasia, 2, 1924, pag. 15) tale forma non abita la Sicilia, nè l'Isola di Pantelleria, dove è sostituita dalla *Lac.* (*Podarcis*) *sicula sicula,* Raf. (v. prima).

Sull'esemplare dell'isola di San Pietro (Sardegna), alquanto diverso dagli altri, non posso pronunciarmi data la scarsità del materiale a disposizione.

Sardegna: Cagliari (Magretti 1879), Tortolì, Chia (Moltoni 1956), Isola di San Pietro (Moltoni 1956).

Lacerta (*Podarcis*) *sicula oristanensis,* Taddei.

Tale forma, molto simile alle subsp. *cettii,* Cara, è localizzata nei dintorni di Oristano e sull'Isola del Mal del Ventre (Taddei, Pont. Ac. Sc. Comm., 13, 1949, pag. 209). Presenta, rispetto alla subsp. *cettii,* Cara, un maggior numero di scaglie sotto la gola e sull'addome in linea longitudinale. Lanza (Natura, 43, 1952, pag. 71) pone in sinonimia le due forme.

Sardegna: Oristano (Magretti).

Sottogenere *Zootoca,* Wagler.

Lacerta (*Zootoca*) *vivipara,* Jacquin.

La *Lac.* (*Zootoca*) *vivipara,* Jacquin italiana potrebbe essere differenziata dalla *vivipara* della località tipica (Schneeberg, presso Vienna). Fatio (Suisse, vol. 3°, 1872, pag. 88) aveva chiamato la *vivipara* delle Alpi e del Giura come var. *pallida,* Fatio.

Piemonte: Mottarone (Rossi 1940); Lombardia: Landrigo (Allegri 1930), Milano, Varese, Varese (Vandoni 1904), Grigna meridionale (Moltoni 1924); Trentino: Valle di San Pellegrino (Scortecci 1928), Monte Vieczema (Scortecci 1928).

Sottogenere *L a c e r t a*, L. [1].

Lacerta viridis, (Laur.) (sensu lato).

Secondo Taddei (Pont. Ac. Sc. Comm. 14, 197/220, 1950) la forma tipica (*Lac. viridis viridis*, (Laur.)) abiterebbe soltanto il Veneto ed il Trentino, mentre le altre regioni d'Italia sarebbero abitate: dalla *viridis chloronota*, Raf. la Sicilia, dalla *vir. chloroprima*, Taddei la Calabria, dalla *vir. chlorosecunda*, Taddei le Puglie, dalla *vir. undicarsica*, Taddei Udine ed il Carso di Trieste, dalla *vir. tiberina*, Taddei Ostia, dalla *vir. cisalpina*, Taddei il Piemonte, la Lombardia, la Liguria, dalla *vir. italica*, Taddei le Romagne, Toscana, Umbria, Marche ed arcipelago toscano, dalla *vir. fejérvàryi*, Vasvàri Fuorigrotta presso Napoli. Mertens & Müller sono invece dell'avviso di assegnare più semplicemente alla forma tipica tutti gli esemplari dell'Italia Settentrionale e Centrale, alla subsp. *fejérvàryi*, Vasvàri gli esemplari meridionali, alla subsp. *chloronota*, Raf. quelli siciliani. Per non complicare troppo le cose ho preferito raccogliere (per ora) tutti gli esemplari italiani sotto la denominazione di *Lacerta viridis*, (Laur.) (sensu lato). Un ulteriore esame mi permetterà di separare tra loro le varie sottospecie, sul cui valore sistematico però non mi pronuncio (essendovene alcune del Taddei (loc. cit.) alquanto discutibili), prima di aver studiato un buon numero di esemplari di tutta Italia.

Italia; Piemonte: Croveo d'Ossola (Ruscetta 1930), Borgo San Dalmazzo (Giuliano 1929), Valdieri (Giuliano 1929); Lombardia: Como, Milano (1928, Gallelli 1940, Guerra 1954), Ponte Valtellina (Moltoni 1947), Brescia (Guerra 1955), Crema (Guerra 1951, 1954), Motta Visconti, San Genesio pavese (Vandoni); Liguria: N. S. della Vittoria (Mantero 1926); Veneto: Luvigliano (Longo 1928); Trentino; Dalmazia: Zara; Toscana: Brozzi (1915); Emilia: Borgo San Donnino (Granizzi 1889); Calabria: San Eufemia (Moltoni 1928), Ferruzzano (Cigognini 1952); Sicilia: Catania (Aulino 1918).

Lacerta lepida lepida, Daud. (= *Lacerta ocellata*, (Daud.)).

Liguria: Oneglia (Moltoni).

Un solo esemplare, esposto.

---

[1] Per le specie e le sottospecie del sottogen. *Lacerta*, L. mi sono basato sulla classificazione di Taddei (Pont. Ac. Sc. Comm. 14, 197/220, 1950), riveduta secondo i concetti di MERTENS & MÜLLER (loc. cit.).

Lacerta trilineata trilineata, Bedriaga (= *Lacerta strigata major,* Blgr.).
Dalmazia: Zara (Vandoni 1924).

Sottogenere *A l g y r o i d e s ,* Bibron & Bory [1].
Lacerta (*Algyroides*) *fitzingeri,* (Wiegmann).
Sardegna: (Vandoni 1912), Lanusei.

SCINCIDAE [2]

Genere *C h a l c i d e s ,* Laur.

Chalcides chalcides, (L.) (= *Chalcides tridactylus,* auct.).

Gli esemplari contrassegnati con asterisco (*) apparterebbero alla subsp. *concolor,* De Betta; tutti gli altri alla subsp. *lineata,* De Betta. Sul valore di tali sottospecie non possiedo però sicuri elementi di giudizio.

Italia (Guerra 1955); Toscana: Isola d'Elba (Moltoni e Pippa 1955), Toscana (*), Firenze (*), Isola d'Elba (*) (Moltoni 1955), Toscana; Lazio: Roma; Sardegna: Lanusei, Santulussurgiu (Dugone 1956), Sardegna.

Chalcides ocellatus tiligugu, (Gmelin).

Il *Chalcides ocellatus ocellatus,* (Forskål) abita l'Egitto, l'Algeria, la Siria, Cipro, Creta, l'Arabia, la Persia, ma non l'Italia, dove si rinvengono le due sottospecie qui elencate.

Sicilia: Catania (Aulino 1917, 1918), Isola di Pantelleria (Pippa 1954, Moltoni 1954); Sardegna: (Vandoni 1910), Olbia (Ceresa 1953), Sassari (1929), Lanusei, Tortolí, Urzulei (Moltoni 1919).

Chalcides ocellatus linosae, Blgr.
Isola di Linosa: (1929), Cacciatore (1929).

Chalcides striatus, (Cuvier) (= *Chalcides lineatus,* Lenck).
Liguria: Capo Noli (Scavini 1954).

---

[1] Per la classificazione delle specie del sottogenere, v. MERTENS & MÜLLER (loc. cit.).

[2] Per i generi della famiglia e per le specie, v. MERTENS & MÜLLER (loc. cit.).

Serpentes ([1]).

Colubridae

Genere *C o l u b e r*, L.

Coluber viridi-flavus viridi-flavus, Lacépède (= *Zamenis viridiflavus*, (Lacép.) = *Zamenis gemonensis viridiflavus*, Schr.).

Mertens & Müller distinguono il *Coluber gemomensis*, (Laur.) dal *Coluber viridiflavus*, Lacép.: il primo, in Italia, abiterebbe l'Istria e le Alpi Giulie, il secondo tutto il resto della penisola e le isole. Werner invece (Vebersicht der Gattungen und Arten der Schlangen aus der Familie Colubridae. III Teil. Zool. Jaheb., 57, 1/196, 1929) non ammette tale distinzione, ma crea nell'ambito della specie *Zamenis gemonensis*, Wagl. le varietà *viridiflavus*, Lacép. e *carbonarius*, Bonap., più alcune altre che non interessano la fauna italica. A questo proposito però, Mertens & Müller considerano la prima come forma tipica del *Coluber viridiflavus*, Lacép., la seconda come sottospecie ch'essi localizzano nell'Italia meridionale ed in Sicilia, coabitante con la precedente. Esemplari tipicamente *carbonarius*, Bonap. mi risultano catturati in Sardegna dal Festa nel 1912 (Museo di Torino) e dal Vandoni nel 1910 (un esemplare del Museo di Milano). Pure un altro esemplare sardo di Tortolì potrebbe essere un *carbonarius*, Bonap.

Lombardia: Varese (Poggi 1928), Portovaltravaglia (Ronchetti 1932), Certosa di Pavia (Guerra 1953), Musocco (Guerra 1954), Mortara (Guerra 1954); Trentino; Toscana: (Vandoni 1918), Doccia, Isola d'Elba (Guerra 1954); Sicilia: Catania (1917); Sardegna: Tortolì.

Un esemplare giovane dicefalo (Bellagio, dono Bosisio) è esposto.

Coluber viridiflavus carbonarius, Bonap. (= *Zamenis viridiflavus carbonarius*, Bonap. = *Zamenis gemonensis carbonarius*, Bonap.)

Puglie: Sternatia (Vandoni 1912); Sicilia: Catania; Sardegna (Vandoni 1910).

Coluber hippocrepis, L. (= *Zamenis hippocrepis*, (L.))

Sardegna: Cagliari (Meloni 1918); Sicilia: Isola di Pantelleria (Pippa 1954).

([1]) Per la disposizione delle famiglie, dei generi, delle specie e sottospecie, v. Mertens & Müller (loc. cit.).

Coluber najadum, (Eichwold)
Dalmazia (Vandoni).
Un solo esemplare, esposto.

Genere *E l a p h e,* Fitz.

Elaphe longissima romana, (Suckow) (= *Coluber longissimus,* Laur.)
L'*Elaphe longissima longissima,* (Laur.) abiterebbe, secondo Mertens & Müller, la Spagna, la Svizzera, la Germania, la Danimarca, la Polonia, i Balcani, ma non l'Italia, ove sarebbe sostituita dalla subsp. *romana* (Suckow).
Lombardia: (Gaito 1956), Pavia (Vandoni 1900), Como (1933); Trentino: Pinzolo (Parisi 1927 e 1928); Liguria: Oneglia (Moltoni); Sicilia: Ficuzza (Parisi 1917).
Elaphe longissima (Laur.) (sensu lato).
Si tratta di un esemplare dalmato che, in seguito ad un più dettagliato esame, potrebbe anche essere ascritto alla forma tipica (*Elaphe longissima longissima,* (Laur.)).
Dalmazia: Zara.

Elaphe scalaris, (Schinz.) (= *Coluber scalaris,* Schinz.)
Nizza.
Un solo esemplare, esposto.

Elaphe situla, (L.) (= *Coluber leopardinus,* Bonap.)
L'*Elaphe situla situla,* L. (forma « rigata » (gestreifte degli AA. tedeschi) o var. *quadrilineata,* Pall.) e l'*Elaphe situla leopardina,* Bonap. (forma « punteggiata » (gefleckte)) vivono in due zone geografiche che, a tutt'oggi, non si riesce a dividere nettamente (v. Mertens & Müller, loc. cit.; Werner, Zool. Jahrb., 57, 1-196, 1929; Cyrèn, Bull. Inst. Roy. Hist. Nat. Sophia, 14, 1941, pag. 114). In certe zone coabitano, e sembrano dipendere una dall'altra; la « rigata » (*Elaphe situla situla,* (L.)) vive anche isolata nelle regioni orientali d'Europa.
Puglie: Lecce (Alessandrelli 1919); Dalmazia: Zara.

Elaphe quatuor-lineata quatuor-lineata, (Lacépède) (= *Coluber quatuor-lineatus,* Lac.)
Istria (Vandoni 1937); Dalmazia: Zara (1920); Puglie: Sternatia (Vandoni 1911-12).

Genere *C o r o n e l l a,* Laur.

Coronella austriaca fitzingeri, Bonap.
La *Coronella austriaca austriaca,* Laur. (terra tipica, Vienna)

abita quasi tutta l'Europa, dalla Spagna e Portogallo del Nord alla Norvegia, alla Penisola Balcanica, Asia minore e Caucaso.

Alta Italia (Vandoni 1951); Lombardia: San Pellegrino (Chiesa 1930), Como (Ist. Sierot. Milan. 1937), Milano (Turati 1927), Cremona (1932), Portovaltravaglia (Ronchetti 1932), Valgreghentino (Prestifilippo 1935), Rosate (Migliabozzi), Cinisello (Bellonci 1956), Trentino: (1913), San Lugano in Val di Fiemme (Oberosler 1940), Toscana: Tombolo (Cimballi 1915), Marche: Monti Sibillini (Binaghi 1930), Calabria: Camigliatello (Moltoni 1932).

Coronella girondica, Daudin.

Liguria: San Remo (Turati 1934); Toscana: Tombolo (Cimballi 1915).

Genere *Natrix,* Laur.

Natrix natrix, (L.) (sensu lato) (= *Tropidonotus natrix,* auct.).

Secondo Mertens & Müller l'Italia sarebbe abitata dalla *Natrix natrix helvetica,* (Lacép.) (Italia, parte della Germania, Inghilterra, Svizzera), mentre Oekland (Zoogeographica, 3, 1937, pag. 434) la dice abitata dalla *Natrix natrix gronoviana,* Laur. Schreiber (1912) considera la subsp. *helvetica,* (Lac.) come sinonimo della forma tipica (*natrix natrix,* (L.)), e la subsp. *gronoviana,* Laur. una varietà di colorazione della forma tipica.

Gli esemplari siciliani apparterebbero, secondo Mertens & Müller, alla subsp. *sicula* (Cuvier). L'esemplare di Massai (Sardegna) si avvicina per colorazione alla subsp. *cettii,* Gené.

Italia: (1931, Andreini 1936, Panini 1949); Lombardia: Milano, Passo della Presolana (Vandoni 1929), Mortara (Pavesi 1875, l'esemplare è dicefalo), Certosa di Pavia (Guerra 1953 e 1954), Calolzio (Prestifilippo 1934); Toscana: Campi (Cimballi 1915), Doccia (Merlini 1928); Veneto: Luvigliano (Longo 1928); Dalmazia: Zara; Sicilia: Catania (Aulino 1917); Sardegna: Màssai (Meloni 1923).

Natrix natrix persa, (Pallas).

Dalmazia: Zara.

Natrix tessellata (Laur.) (= *Tropidonotus tessellatus,* Laur.)

Lombardia: Sulzano Iseo (Castelfranco), Certosa di Pavia (Guerra 1953), Mortara (Guerra 1954), Milano (Leydi 1945), Calolzio (Prestifilippo 1934); Veneto: Torri del Benaco (1926); Trentino; Dalmazia.

Natrix maura, (L.) (= *Natrix viperina,* (auct.) = *Tropidonotus viperinus,* auct.)

L'esemplare di Carloforte (Isola di San Pietro, Sardegna) si distingue nettamente dagli altri esemplari sardi per la colorazione assai caratteristica, che sta a quella della forma tipica come quella della *Natrix natrix persa,* (Pallas) sta a quella della *Natrix natrix natrix,* (L.). L'esame di un solo esemplare non mi permette di affermare l'esistenza di una popolazione locale differenziata dalla forma tipica, e quindi non posso, senza altro materiale del luogo, parlare di una nuova sottospecie insulare.

Lombardia: Toviano piacentino (Henryzipperlen 1931); Liguria: Oneglia (Guerra e Pippa 1954), Cavi di Lavagna (Miraval 1952); Sardegna: (Vandoni 1915), Urzulei (Meloni 1919), Lanusei, Monte Gennargentu (Meloni 1912), Posada (Moltoni 1956), Carloforte (Isola di San Pietro) (Moltoni 1956).

Genere *Telescopus,* Wagler (= *Tarbophis,* Fleisch.)

Telescopus fallax fallax (Fleischmann) (= *Tarbophis fallax,* Fleisch.)

Dalmazia: Zara (1920).

Genere *Malpolon,* Fitz.

Malpolon monspessulanus insignitus, (Geoffroy) (= *Coelopeltis lacertina,* auct.)

Gli esemplari da me esaminati appartengono alla subsp. *insignitus,* (Geoffroy), in quanto catturati in Dalmazia. La forma tipica (*Malpolon monspessulanus monspessulanus,* (Hermann)) si rinviene, in Italia, nella Liguria occidentale.

Dalmazia: Zara.

VIPERIDAE

Genere *Vipera,* Laur.

Vipera ammodytes ammodytes, (L.)

Trentino: Vadena (Ferrari); Istria: Rovigno (Senizza 1931); Dalmazia: Zara (Senizza 1931).

Vipera aspis aspis, (L.)

Italia; Piemonte: Prazzo (Dugone 1956), Baceno Croveo (Ruscetta), Cannobbio (Branca); Lombardia: Brunate (Alfieri), Lecco, Cantobasso (Chiesa 1931), Erba (Righetti 1923), Blevio Comasco (Artaria), Lago d'Iseo(?) (Castelfranco), Corenno Plinio (Andreani), Mandello (Scortecci 1927), Cisano (Chisolli 1927); Toscana: Tombolo (Cimballi 1915).

Vipera aspis hugyi, Shinz.

Toscana: Isola di Montecristo (Guerra 1953).

Un solo esemplare, preparato a secco, esposto.

Vipera berus berus, (L.)

Lombardia: Cottegola di val Camonica; Marche: Monti Sibillini (Ceresa).

Vipera ursinii ursinii, (Bonap.)

Dalmazia: Monte Dinara (Gerlini 1920).

Milano, Ottobre 1956.

P. Carlo Brivio

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FAUNA COLEOTTEROLOGICA DELLA GUINEA PORTOGHESE

I - CARABIDAE

I. - Introduzione.

I Padri del Pontificio Istituto Missioni Estere di Milano, pur in mezzo alle loro occupazioni di evangelizzazione, hanno spesso saputo trovare il tempo di raccogliere materiale entomologico nelle regioni a loro affidate. Il materiale, fino a qualche anno fa, era inviato a quei Musei, italiani od esteri, che si erano messi direttamente in relazione con i singoli Padri. Così, per portare un solo esempio, il Museo Civico di Storia Naturale di Milano conserva un numero ingente di Coleotteri e Lepidotteri provenienti dalla Birmania e raccolti dai PP. Perego, Fasoli e Salsone negli anni che precedettero l'ultima guerra mondiale.

Per non disperdere il materiale e per intensificare le raccolte entomologiche, ho iniziato, nel 1951, il Museo Entomologico del Pontificio Istituto Missioni Estere, con sede prima a Milano e poi nel Seminario Liceale dell'Istituto stesso in Monza.

Il materiale è affluito da molte parti e con particolare abbondanza dalla Guinea Portoghese. Trattandosi di una regione non molto esplorata entomologicamente, credo opera utile pubblicare un elenco delle specie finora pervenute. A questo primo contributo — dedicato ai Carabidae — premetto alcune notizie geografico-ecologiche sulla Guinea Port., con particolare riguardo alle località da cui proviene il materiale.

II. - Notizie geografico-ecologiche.

Confini. La Guinea Portoghese confina a Nord con il Senegal, a Est e a Sud con la Guinea Francese, ad Ovest con l'Oceano Atlantico.

I suoi punti estremi vanno da 10°57′ a 12°40′ di latitudine Nord

e da 13°38′ a 16°43′ di longitudine Ovest da Greenwich. Superficie 36125 Kmq.

Geografia fisica. La Guinea Port. è una regione essenzialmente pianeggiante. Solo nei dintorni di Bafatá esistono delle modeste colline e nell'estremo lembo sud-est entrano gli ultimi contrafforti del massiccio del Futa-Djalon. Centinaia di isole orlano le coste e i numerosi estuari. Più al largo c'è l'Arcipelago delle Bissagós (Bijagós). Queste isole sono quasi piane, non superando in genere i trenta metri sul livello del mare, e in alcuni punti paludose.

Clima. Il clima della Giunea Port. è caratterizzato dall'esistenza di due stagioni nettamente distinte. La stagione secca, che va da dicembre ai primi di maggio, e la stagione delle piogge, che incomincia verso la metà di maggio e si protrae fino a novembre inoltrato. I mesi di maggio e novembre possono considerarsi come mesi di transizione. La durata della stagione delle piogge non è uguale in tutta la Guinea; in linea generale la durata e l'intensità delle piogge diminuisce gradatamente da sud a nord. La temperatura media annuale, dedotta da misurazioni ventennali, è di 26,1° C per Bolama. Questo valore può essere considerato, salvo lievi variazioni, caratteristico per tutta la Guinea Port.

Per dare una idea più esatta della temperatura e della piovosità, riporto dal lavoro di Carvalho (6) alcuni dati, limitandomi a quelle località da cui provengono gli insetti qui studiati.

BUBAQUE - Zona Insulare. Temperatura: medie annuali (i valori si riferiscono alle osservazioni fatte nell'anno 1944) — media massimi 29,41°C, — media minimi 22,52°C, - media generale 25,96°C, — escursione media 6,88°C. Precipitazione annua (anni 1941-44) 2000, 6 mm.

SUZANA - Zona costiera. Temperatura: medie annuali (i dati si riferiscono alle osservazioni fatte nell'anno 1931 dal posto climatologico di Cacheu) — media massimi 31,39°C, — media minimi 27,76°C, — media generale 25,86°C, — escursione media 9,63°C. Precipitazione annua (1931) 1303,2 mm.

CATIÓ - Zona costiera. Temperatura: medie annuali (dati forniti dal posto climatologico di Cacine per l'anno 1932) — media massimi 30,2°C, — media minimi 22,5°C, — media generale 25,7°C, — escursione media 7,7°C. Precipitazione annua (1931-32) 2968,7 mm.

BAFATÁ - Zona continentale. Temperatura: medie annuali (1932) — media massimi 33,4°C, — media minimi 20,4°C, — media generale

26,3°C, — escursione media 13°C. Precipitazione annua (1932) 1422,5 mm.

Fitogeografia. Sotto il punto di vista fitogeografico la Guinea Port. è inclusa nel « dominio vegetale del Sudan » e, benchè fuori ormai dal Golfo di Guinea, viene ancora considerata come appartenente alla zona botanica vagamente denominata « Guinea Superiore ». Data la sua posizione risente sia della flora equatoriale sia delle formazioni xerofile del Senegal e del Sudan. In modo approssimativo possiamo distinguere nella Guinea Port. i seguenti domini ecologici (Cfr. il lavoro di Frare nella bibliografia):

1) *Zona costiera.* Questo dominio comprende la fascia costiera propriamente detta e le isole. La flora è principalmente di tipo xerofilo ed alofilo. Generi caratteristici: *Ipomea, Canavalia, Arthrocnemon.* Molto diffusa nelle Bissagós e in alcune zone costiere è la palma *Elaeis guineensis* Jacq.

2) *Zona degli estuari.* (Zona dei paletuvieri o delle mangrovie; « mangal » o « tarrafe » in termini locali). La flora degli estuari e dei fiumi che risentono l'influenza delle maree è formata da associazioni di specie alofile. Alberi ed arbusti, stretti da liane e da grovigli di radici aeree, formano una cortina impenetrabile che può superare anche gli otto metri di altezza. Ecco alcune associazioni caratteristiche: *Hibiscus tiliaceus - Brachypteris ovata - Avicenna marina; Rhizophora racemosa - Drepanocarpus lunatus.*

3) *Foresta idrofila.* Foresta sempre verde, primaria o secondaria. Essa copre specialmente le regioni a sud del Rio Geba ed è vastamente rappresentata nei territori di S. Domingos, Bafatá e Catió. Alla foresta si intercalano altri tipi di vegetazione, con tutti i passaggi graduali alla savana recente. Nelle parti basse la foresta circonda estese paludi e pantani; lungo i fiumi si trasforma in foresta a galleria, che si confonde in certi punti con la « tarrafe ».

J.do Espirito Santo nel suo lavoro (8) cita un gran numero di essenze caratteristiche di questo dominio fitogeografico distinguendole in: Megafanerofite come *Ceiba pentandra* (Bombacaceae), *Daniellia oliveri* (Caesalpinaceae) ecc. La *Daniellia* è diffusa specialmente nelle regioni di S. Domingos e Catió e la si trova abbondante anche nelle savane secondarie. Mesofanerofite con diverse specie di Euphorbiaceae, Sterculiaceae ecc. Microfanerofite con diverse Moraceae (*Ficus urceolaris*), Rubiaceae, palme del genere *Raphia* ecc.

4) *Savana.* La savana predomina ad est ma, come è già stato

detto, si intercala anche nelle regioni degradate della foresta idrofila. Vi sono particolarmente abbondanti le Graminaceae (generi *Andropogon, Hyparrhenia, Panicum*), intercalate qua e là da alberi a foglie caduche e da arbusti che possono formare ogni tanto dei boschetti (Foresta a parco). In alcune zone la savana è permanentemente inondata (Savana umida) prendendo quindi un aspetto molto diverso dalla savana normale (Savana secca).

III. - Località di provenienza del materiale e raccoglitori.

Il materiale entomologico, qui studiato, proviene esclusivamente dalle seguenti località:

BAFATÁ, sul Rio Geba, quasi al centro della Guinea Portoghese, a 155 Km. da Bissau, la capitale della Guinea stessa.

BAMBADINCA, poco prima di Bafatá.

CATIÓ al sud della Guinea Port., vicino alla foce del Rio Cumbijã, circondata da grandi coltivazioni di riso.

SUZANA, all'estremo nord della Guinea, nella regione di S. Domingos, a quindici Km. dalla costa e a dieci dal confine con il Senegal.

BUBAQUE, nell'arcipelago delle Bissagós, sull'isola omonima.

Gli insetti furono raccolti dai missionari del Pontificio Istituto Missioni Estere di Milano e precisamente:

gli esemplari di Bafatá e Bubaque dal Fr. VINCENZO BENASSI,
gli esemplari di Catió e Suzana dal P. LUIGI ANDREOLETTI,
gli esemplari di Bambadinca dal P. ANTONIO GRILLO.

A questi missionari esprimo, anche da queste pagine, la mia riconoscenza e l'augurio di continuare nel lavoro, così ben iniziato, per poter raggiungere una conoscenza sempre più completa della fauna entomologica di questa interessante zona dell'Africa.

IV. - Elenco dei Carabidae raccolti.

Il presente elenco comprende 123 forme di Carabidae, tutte determinate da noti specialisti e precisamente:

Cicindelinae dal Prof. Karl MANDL di Vienna. Il Prof. Mandl ha già pubblicato, lo scorso anno, una lista delle Cicindelidae della Guinea Portoghese, in base agli esemplari che gli avevo inviato in istudio (13).

Siagoninae e *Scaritinae* dal Sig. Max BÄNNINGER di Zurigo.

Pterostichinae dal Prof. S. L. STRANEO di Gallarate.

Tutti gli altri Carabidae (e anche qualche esemplare di Scaritinae e Siagoninae) dal Sig. P. BASILEWSKY, capo della Sezione Entomologica del Museo Reale del Congo Belga, Tervuren.

Ringrazio vivamente questi egregi colleghi ed amici per il favore che mi hanno fatto e per la comprensione e benevolenza dimostrata verso il mio incipiente Museo. Devo ringraziare anche la Direzione della Biblioteca delle « Missioni Cattoliche » di Milano, per aver messo liberamente a mia disposizione le numerose opere riguardanti la Geografia della Guinea Portoghese; come pure il Dr. E. Moltoni, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, per le facilitazioni concessemi nella consultazione delle opere entomologiche conservate nella Biblioteca del Museo. Ringrazio anche la Sig. M. Luisa Gomes Alves del Ministério do Ultramar, Lisbona, per le informazioni che mi ha fornito e per gli estratti dei suoi lavori sulla Fauna Coleotterologica della Guinea Portoghese (11).

Nella enumerazione delle sottofamiglie e, fin dove ho potuto, dei generi e delle specie ho seguito il lavoro di Basilewsky (5). Salvo indicazioni contrarie il materiale è conservato nelle raccolte del Museo Entomologico del Pont. Istituto Missioni Estere, Monza. Per quanto riguarda il materiale trattenuto dagli specialisti non mi è sempre possibile indicare con sicurezza la data e le località; questo non influisce però sulla esattezza del catalogo, perchè si tratta sempre di doppi.

Subfam. PAUSSINAE

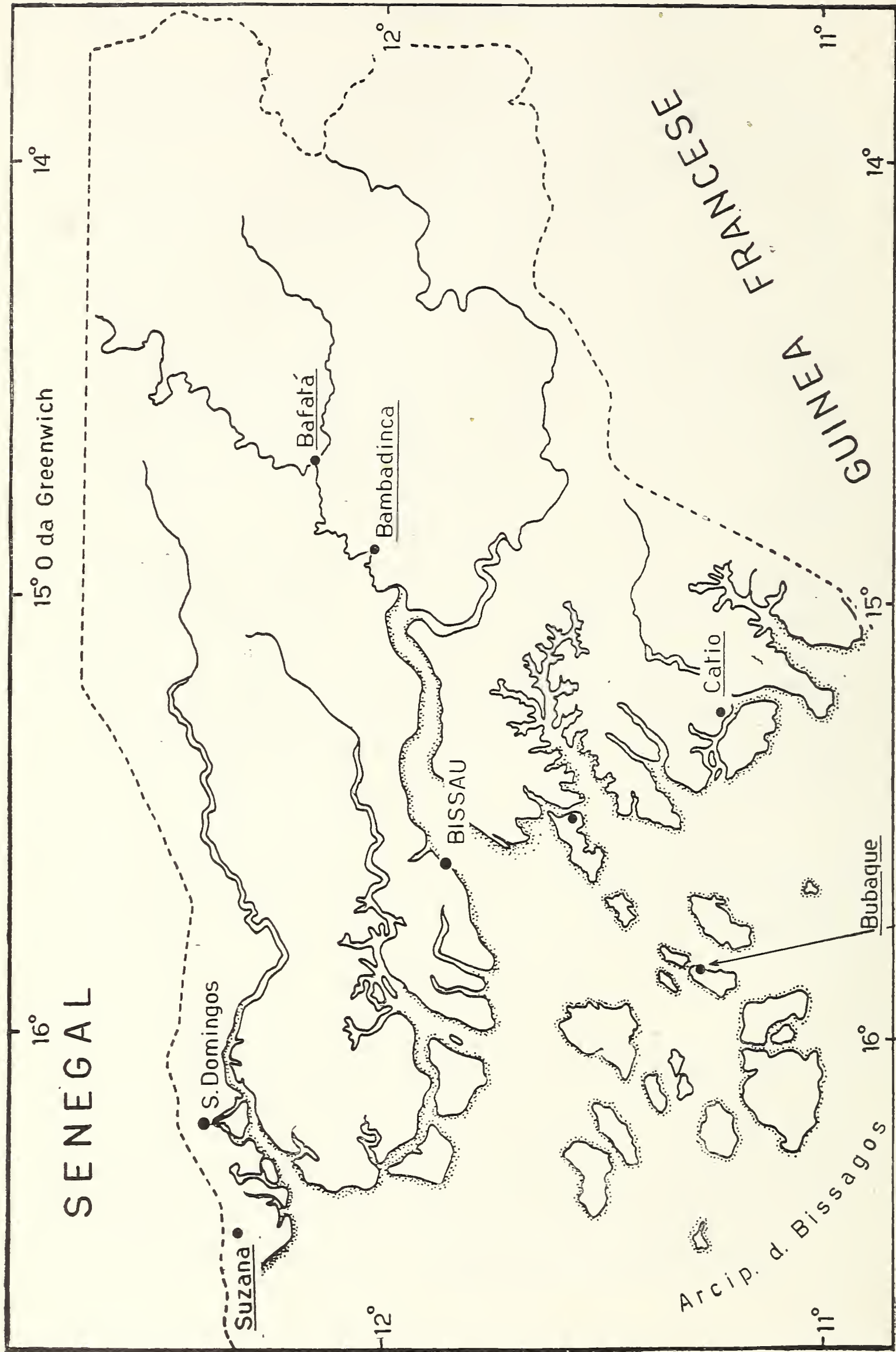
Di questa sottofamiglia furono raccolti a Bafatá e Suzana una quarantina di esemplari, appartenenti a diverse specie, non ancora determinati.

Subfam. CICINDELINAE

1 - *Megacephala megacephala* Ol. Bafatá, VI, VIII, 1953, 8 es.; 1 es. della stessa località nella collezione Mandl, Vienna.

2 - *Prothyma versicolor* ab. *cursor* Guér. Catió, VI-X-1955, 1 es.; un altro es. nella collez. Mandl.

3 - *Prothyma versicolor* ssp. *concinna* Dej. Bafatá, VI 1954, 1 es.

4 - *Prothyma versicolor* ssp. *Leprieuri* Dej. Suzana, VII-1953, 1 es.; Bafatá, VII-55, 3 es.; Catió, 1956, 1 es.; alcuni es. delle stesse località in collez. Mandl.

Cartina schematica della Guinea Portoghese.

5 - *Cicindela fastidiosa* ssp. *vicina* Dej. Bafatá, VI, VII-1953; VI, VII-54, 6 es.; Bubaque, VI- 1956, 2 es.

6 - *Cicindela flavidens* ssp. *angusteamplicata* W. Horn. 1 es. di Bafatá, VI- 1954 nella collez. Mandl.

7 - *Cicindela Feisthameli* Guérin. Bafatá, VII-1953; VI-1954, 5 es.; 2 es. della stessa località nella collez. Mandl.

8 - *Cicindela sexpunctata* ssp. *sexsignata* Mandl. Bafatá, XII-1952; I-53; I-54; X-54, 7 es.; 3 es. di Bafatá nella collez. Mandl.

9 - *Cicindela cincta* Ol. Bubaque, VI-1956, 5 es.; 1 es. di Bubaque nella collez. Mandl. Il Prof. Mandl mi comunica che questi esemplari, per la loro colorazione, si avvicinano molto alla forma *rubrovelutina* Mandl, forma che dovrebbe considerarsi più una razza locale (lokalform) che una semplice aberrazione. Bisognerebbe quindi chiamare questi esemplari *C. cincta rubrovelutina*, Mandl o *cincta trans rubrovelutina* Mandl.

10 - *Cicindela cincta rubrovelutina* Mandl. Bubaque, VI-1956, 1 es.; 1 es. di Bafatá VI-54 e 1 es. di Bubaque, VI-56 nella collez. Mandl.

11 - *Cicindela neglecta* Dej. Bafatá, VII-1954, 1 es.; Bubaque, VI-56, 2 es.

12 - *Cicindela Brunet* Gory. Bubaque, VI, VII-1956, 7 es.; 2 es. di Bubaque, VI-56, nella collez. Mandl.

Subfam. OMOPHRONINAE

13 - *Omophron minutus* Dej. Bafatá, VII-55, 2 es.

Subfam. SIAGONINAE

14 - *Siagona senegalensis* Dej. Bafatá, XI-1953; I, VI-54; VII-55, 5 es.; Suzana, XII-53, 2 es.; 1 es. di Bafatá nella collez. Bänninger, Zurigo; 1 es. di Suzana nella collez. del Museo del Congo Belga, Tervuren; 1 es. nella collez. Dr. C. de Wendler-Funaro, New Rochelle, USA.

15 - *Siagona flesus* F. Bafatá, VII-54, 1 es.; Suzana, XIII-53, 1 es.

16 - *Siagona flesus ssp. dorsalis* (?) Dej. Bafatá, VI-54, 1 es.

Subfam. HILETINAE

17- *Hiletus versutus* Schdte. Bafatá, VII-53, 1 es.

18 - *Hiletus Alluaudi* Jeann. Bafatá, VII-53, 1 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.

19 - *Eumacargnathus Castelnaui* Boc. Bafatá, VI-1954, 2 es.

Subfam. Scaritinae

20 - *Ochruopus gigas* Schdte. Suzana, VII-IX-54, 1 es.
21 - *Neochryopus Savagei* Hp. Bubaque, VI, X-1956, 2 es.
22 - *Distichus gagatinus* Dej. Suzana, VII, 1954, 1 es.
23 - *Scarites senegalensis* Dej. Bafatá, IX-1952; VI-1953, 8 es.; 3 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga e 2 nella collez. Wendler-Funaro.
24 - *Scarites senegalensis* ssp. *perplexus* Dej. Bafatá, XII-52; XI-53, 3 es.; 2 es. nella collez. Bänninger.
25 - *Scarites patroclus* Murr. Bafatá, XII-1952, 1 es.; Catió, 1956, 2 es.
26 - *Ccallophorites tenebricosus* Dej. Bafatá, V-55; VI-54, 2 es.
27 - *Scolyptus curvidens* Laf. Bafatá, XII-42; X-1954-55, 4 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.
28 - *Thlibops longicollis* (?) Putz. Bafatá, VII-54, 1 es.
29 - *Clivina* sp. Bafatá, III-53, 1 es.

Subfam. Melaeninae

30 - *Melaenus elegans* Dej. Suzana, VII-1953, 3 es.; 2 es. nel Museo di Tervuren.

Subfam. Pterostichinae

31 - *Abacetus cordatus* Dej. Bafatá, XII-52; VIII-55, 5 es.; Suzana, X-52, 1 es.; 1 es. di Suzana, X-52 nella collez. Straneo, Gallarate.
32 - *Abacetus grandis* Laf. Bafatá, VII-53, 1 es.
33 - *Abacetus pubescens* Dej. Bafatá, VIII-53, 2 es.; Catió, 1956, 1 es.; 1 es. di Bafata, VIII-53 nella collez. Straneo.
34 - *Abacetus iridescens* Laf. Bafatá, XI-53, 1 es.; un es. id. in collez. Straneo.
35 - *Abacetus picicollis* Laf. Bafatá, XII-52, 1 es.
36 - *Abacetus cribricollis* Dej. Suzana, VII-53, 1 es.
37 - *Abacetus punctibasis* Str. Bubaque, VI- 56, 2 es.; 1 es. di Bubaque, VI-56 nella collez. Straneo.
38 - *Abacetus prope Antoinei* Straneo. Bafatá, VI-54, 1 es.
39 - *Caelostomus striatocollis* Dej. Bubaque, VI-56, 1 es.; 1 es. id. nellá collez. Straneo.
40 - *Caelostomus* sp. Bubaque, VI-56, 1 es.

Subfam. Anchomeninae

41 - *Metagonum* sp. Bafatá, VI-54, 2 es.

Subfam. Harpalinae

42 - *Eudichirus ochropus* Dej. Bafatá, VII, X-53, 3 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.
43 - *Dichaetochilus aeruginosus* Dej. Bafatá, VII-1953, 1 es.
44 - *Dichaetochilus cursorius* Dej. Bafatá, 1 es.; un es. nel Museo del Congo B.
45 - *Dichaetochilus planicollis* Putz. Bafatá, VIII-1953, 1 es.
46 - *Dichaetochilus Colmanti* Burg. Bafatá, VII-53, 1 es.; 1 es. nel Museo del Congo Belga.
47 - *Hyparpalus saponarius* Ol. Bafatá, XI-1953, 1 es.
48 - *Hyparpalus Echeri* Dej. Bafatà, VII-53; VI-54, 3 es.
49 - *Hyparpalus tomentosus* Dej. Bafatá, VII, XI-53; VI, VII-54, 5 es.
50 - *Hyparpalus holosericeus* Dej. Bafatá, XII-52; IV-53; VI-54, 4 es.; Suzana, X-52; VII-53, 4 es.; 2 es. di Suzana del Museo del Congo Belga; 1 es. nella collez. Wendler-Funaro.
51 - *Hyparpalus deplanatus* Basilew. Bafatá IV, VII-53; VI-54, 3 es.
52 - *Hyparpalus velutinus* Dej. Bafatá, VII-53; VI-54, 3 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.
53 - *Siopelus calabaricus* Murr. Bafatá, VI-54, 1 es.
54 - *Siopelus crassicornis* Burg. Bafatá, VII-53, 1 es.
55 - *Siopelus angustatus* Dej. Bafatá, X-53, 1 es.
56 - *Aulacoryssus pulchellus* Dej. Bafatá, VII-54-55; Suzana, VII-53, 3 es.
57 - *Aulacoryssus luteoapicalis* Burg. Suzana, VII-53, 1 es.
58 - *Axinotoma fallax* Dej. Bafatá, XII-52; VI-54, 3 es.
59 - *Xenodochus senegalensis* Dej. Bafatá, XII-52; VII, VIII, XI-53; I, VI, VII, 54, 14 es.; 2 es. di Bafatà nel Museo del Congo Belga.
60 - *Egadroma fugax* Dej. Bafatá, VI-54; VII-55, 2 es.
61 - *Egadroma* sp. Suzana, VI-56, 1 es.

Subfam. Odacanthinae

62 - *Archicolliuris senegalensis* Lepel. Bafatá, VII-55, 1 es.

63 - *Stenidia corrusca* Laf. Bafatá, VII-55, 1 es.
64 - *Smeringocera nigeriana* Lbk. Bafatá, VI-54; VII-55, 4 es.; 1 es. nel Museo del Congo Belga.

Subfam. HEXAGONIINAE

65 - *Hexagonia scabricollis* Klug. Bafatá, X-55, 1 es.

Subfam. TETRAGONODERINAE

66 - *Tetragonoderus viridicollis* Dej. Bafatá, XII-52, 2 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.

Subfam. CALLISTINAE (CHLAENIINAE)

67 - *Macrochlaenites nigrita* Dej. Bafatá, X, XII-52; VII, X-53; VII-54, 6 es.; Suzana, VII,53, 1 es.; Bambadinca, X-53, 1 es.; 2 es. nel Museo del Congo Belga e uno nella collez. Wendler--Funaro.
68 - *Ocybatus Deyrollei* Laf. Bafatá, VII-53, 1 es.
69 - *Stenodinodes oculatus* F. Bafatá, VII-53; VI-54, 4 es.
70 - *Stenodinodes assecla* Laf. Bafatá, VII-53; VI-54, 2 es.; un es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.
71 - *Stenodinodes Goryi* Gory. Bafatá, VI-54; X-55, 3 es.
72 - *Pachydinodes bipustulatus* Boh. ssp. *virgula* Laf. Bafatá, VI-54, 1 es.
73 - *Pachydinodes sagittarius* Dej. Bafatá, XI-53; VI, VII-54, 4 es.
74 - *Chlaenites columbinus* Dej. Bafatá, VII-55, 1 es.
75 - *Chlaenites splendidus* Dej. Bafatá, XII-52; X-55, 2 es.
76 - *Chlaenites lucidicollis* Laf. Bafatá, VI-53, 1 es.
77 - *Chlaenites saginatus* Laf. Bafatá, VIII-53; VI-54, 3 es.
78 - *Chlaeniostenus denticulatus* Dej. Bafatá, XII-52; VIII, XI-53; VI-54, 6 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.
79 - *Chlaeniostenus anthracoderus* Laf. Bambadinca, III-53, 1 es.
80 - *Chlaeniostenus cylindricollis* Dej. Suzana, VII,53, 3 es.; 1 es. di Suzana nel Museo del Congo Belga.
81 - *Claeniostenus angustatus* Dej. Bafatá, VI-53, 2 es.
82 - *Tomochilus alternans* Imh. Bafatá, VI-52; VIII-53; VI, X-54, 5 es.
83 - *Tomochilus palpalis* Laf. Bafatá, VII-53; VI-54, 2 es.
84 - *Chlaenius Dusaulti* Duf. Suzana, VII-53, 1 es.; 1 es. nel Museo del Congo Belga.

85 - *Chlaenius notabilis* Laf. Bafatá, VIII-53; X-55, 2 es.
86 - *Chlaenius meticulosus* Laf. Bafatá, V-53; 1955, 2 es.
87 - *Chlaenius obtusus* Dej. Bafatá, XI-53; VI-54, 2 es.
88 - *Aleptocerus quadripustulatus* Dej. Bafatá, VI-54, 1 es.
89 - *Pleroticus Schönherri* Dej. Bafatá, VI-54, 1 es.
90 - *Homalolachnus sexmaculatus* Dej. Bafatá, VII, X-55, 2 es.; Suzana, VII-IX-54, 1 es.
91 - *Callistoides notula* F., Bafatá, X-55, 1 es.
92 - *Eccoptomenus eximius* Dej. Bafatá, VI-54, 1 es.
93 - *Harpostomus opulentus* Gory. Bafatá, VI, VII-54, 3 es.
94 - *Chlaeniellus marginellus* Dej. Bafatá, XII-52; VIII, X-53, 17 es.; 5 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga e uno nella collez. Wendler-Funero.
95 - *Spilochlaenius Dusaulti* Duf. Catió, IX-55, 4 es.; Bafatá, X-54, 55, 2 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.
96 - *Parachlaenius punctatus* Laf. Bafatá, VI-54, 1 es.

Subfam. Oodinae

97 - *Systolocranius sulcipennis* Chd. Bafatá, VIII-53, 2 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.
98 - *Systolocranius senegalensis* Gemm. & Har. Bafatá, X-55, 1 es.
99 - *Paroodes rufipes* Gory. Bafatá, VIII-53, 1 es.
100 - *Acanthoodes centrosternis* Chd. Bafatá, XII-52, 1 es.

Subfam. Panagaeinae

101 - *Tefflus Megerlei* F., Bafatá IV-54, 1 es.; Catio, IX-55, 1 es.; Suzana, VII-IX-55, 1 es.; Bubaque, VIII, X-56, 5 es.
102 - *Craspedophorus Strachani* Hope. Bafatá, VII-55, 1 es.; Suzana, VIII-54, 1 es.
103 - *Craspedophorus Bouvieri* Rouss. ssp. *pseudoreflexus* Basilew. Suzana, VII-IX-54, 1 es.
104 - *Craspedophorus tropicus* Hope. Suzana, VII-IX-54, 1 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.
105 - *Craspedophorus brevicollis* Dej. Bafatá, VI, VII-54, 7 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.; 2 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.

Subfam. Orthogoniinae

106 - *Orthogonius longipennis*(?) Hope. Bafatá, VII-53, 55, 2 es.; Suzana VII-53, 1 es.

107 - *Orthogonius brevithorax* Dej. Bafatá, VII-52; VII, VIII, X-53; VII-54, 5 es. 3 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.

Subfam. LEBIINAE

108 - *Stenocallida fasciata* Dej. Bafatá, VI-52; VII-54; X-55, 3 es.
109 - *Cymindoidea virgulifera* Chd. Bafatá, IV, 54, 1 es.

Subfam. COPTODERINAE

110 - *Coptodera rugiceps* Murr. Bafatá, VI-54; X-55, 3 es.

Subfam. PERICALINAE

111 - *Catascopus senegalensis* Dej. Bafatá, X-54, 1 es.

Subfam. THYREOPTERINAE

112 - *Thyreopterus flavosignatus* Dej. Bafatá, X-53, 2 es.

Subfam. ANTHIINAE

113 - *Thermophilum Nimrod* Fabr. Bafatá, X-55, 1 es.

Subfam. GALERITININAE

114 - *Galerita* (*Galeritiola*) *africana* Dej. Bafatá, X-53-55, 3 es.; Bubaque, VI-56, 1 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.

Subfam. DRYPTINAE

115 - *Drypta cyanea* Cast. Bafatá, VII-53; VI, VII-54, 13 es.; 1 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga e uno nella collez. Wendler-Funaro.
116 - *Drypta ruficollis* Dej. Bafatá, VI-54; VII-55, 3 es.; Suzana, VII-54, 1 es.
117 - *Drypta melanarthra* Chd. Bafatá, X-55, 1 es.

Subfam. BRACHININAE

118 - *Pheropsophus senegalensis* Dej. Bafatá, VII-53, 2 es.; Suzana, VII-53, 3 es.; delle stesse località 4 es. nel Museo del Congo Belga e uno nella collez. Wendler-Funaro.
119 - *Pheropsophus marginatus* Dej. Bafatá, XII-52; I, III-53; VI, VII-54; VII- X-55, 10 es.; 2 es. di Bafatá nel Museo del Congo Belga.

120 - *Styphlomerus aulicus* Dej. Bafatá, X-53, 1 es.; 1 es. id. Museo Congo Belga.

121 - *Styphlomerus quadrimaculatus* Dej. Suzana, VII, VIII-53, 2 es.; 1 es. nel Museo del Congo Belga.

122 - *Styphlomerus ovalipennis* Lbke. Bafatá, VI-54, 1 es.

123 - *Styphlomerus ludricus* Er. Bafatá, 1-53, 1 es.

LAVORI CONSULTATI

(1) BÄNNINGER M., *Systematisches Verzeichniss der Gattung Siagona sowie einige neue Ozaenini und Scaritini* - Entomol. Blätter, 24, 1928, pp. 55-68.

(2) BÄNNINGER M., *Ueber die Scaritini der kontinentalen Afrika* - Ibid., 25, 1929, pp. 79-90; 118-129; 161-172.

(3) BÄNNINGER M., *Monographie der Tribus Scaritina* - Deutsche Entomol. Zeitschrift, 1937, pp. 81-160; 1938, pp. 41-181; 1939, pp. 126-161.

(4) BASILEWSKY P., *Revision générale des Harpalinae d'Afrique et de Madagascar* - An. Musée Congo Belge, Ser. in 8°, Sci. Zool., 6, 1950, pp. 1-283; 9, 1951, pp. 1-333.

(5) BASILEWSKY P., *Carabidae* (Coleoptera Adephaga) - *Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge*: *Exploration du Parc Nat. de l'Upemba* (Mission G. F. de Witte), fasc. 10, Bruxelles 1953, pp. 1-252.

(6) CARVALHO GUERRA A. DE, *Subsídios para o estudo do clima da Guiné Portuguesa.* - Boletim Cultural da Guiné Port., vol. II, n° 5, Gennaio 1947, pp. 3-75.

(7) CASTRO A., *Notas sobre a degradaçao dos solos na Guiné Portuguesa* - Boletim Cultural ecc., vol. VI, n° 22, aprile 1951, pp. 371-397.

(8) ESPIRITO SANTO J. DO, *Contribuiçao para o conhecimento fitogeográfico da Guiné Portoguesa* - Ibid., vol. IV. IV, n° 13, gennaio 1949, pp. 95-129.

(9) FRADE F., *Relatótorio da Missao Zoologica e Contribuiçoes para o conhecimento de la Fauna da Guiné Port.* - Anais da Junta das Missoes Geógraficas e de Investigaçoes Coloniais, vol. I.

(10) FIGUEIREDO GOMES e SOUSA A. DE, *Relatório sobre a Flora da Guiné Portuguesa* - Ibid.

(11) GOMES ALVES M. L., *Algunos Lycideos e Cicindelideos da Guiné Port.* - Anais da Junta de Investigaçoes Coloniais, vol. II, T. III, pp. 49-61, Lisbona 1947.

(12) JEANNEL R., *Ordre des Coléoptères* - in Traité de Zoologie, Tom. IX, Paris 1949, pp. 770-1077.

(13) MANDL K., *Eine Cicindeliden-Ausbeute aus Portugiesisch-Guinea* - Entomologischen Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing, Band 7, Heft 1, Jahrgang 1956, pp. 390-392.

(14) PEREIRA CRESPO M., *Trabalhos da Missao Geo-Hidrográfica da Guiné (1948-1955)*. Bissau 1955. (Centro de Etudos da Guiné Port. n° 18).

(15) STRANEO S. L., *Revisione dei Caelostomini africani* - Memorie Soc. Ent. It. vol. XXI, 1942, pp. 21-164.

(16) STRANEO S. L., *I Pterostichini dell'Angola* - Publicaçoes Culturais, Museu do Dundo, Lisboa 1952.

Vittorio Vialli

I VERTEBRATI DELLA BRECCIA OSSIFERA DELL'INTERGLACIALE RISS-WÜRM DI ZANDOBBIO (BERGAMO)

La località dalla quale proviene la fauna descritta nella presente nota si trova sopra le ultime case orientali di Zandobbio (Trescore Balneario - Bergamo), a quota 370 m circa, su uno sperone di calcari del Lias inferiore debolmente inclinati a franapoggio (SW), che appaiono notevolmente interessati da carsismo. Nella zona sono frequenti infatti doline, grotticelle e fenditure, per lo più mascherate da detrito di falda e da depositi eluviali antichi e recenti (terra rossa e terra bruna). Sono anche frequenti le venature ed i riempimenti di calcite concrezionata zonato-concentrica (alabastro calcareo) che a volte si presentano in quantità sufficiente a dar luogo a modeste attività estrattive. Nella bibliografia paleontologica la località è nota come « cava di Zandobbio », perchè, qualche decennio fa, una ditta vi aveva aperto un cantiere di sfruttamento del noto marmo bianco locale. In quell'occasione, lo sbancamento di un certo volume di materiale mise in luce alcune cavità naturali, dal fondo riempito di detriti a spigoli vivi, cementati da una crosta stalagmitica ed includenti numerosi resti di vertebrati fossili.

Poco prima della guerra, l'estrazione del marmo venne sospesa, per lasciar luogo — negli ultimi anni — a saltuari e piccoli lavori di ricerca dell'alabastro da parte di gente del luogo. Grazie a questi lavori, fu messa in luce una abbastanza ampia porzione della breccia ossifera di una cavità, dalla quale fu possibile ricuperare varie centinaia di resti scheletrici, in buona parte però frammentari, e tutti più o meno fortemente cementati o ricoperti da crosta calcarea concrezionata. Le ossa sono molto fragili, di tinta bianca, spesso esternamente patinati in rosso per imbibizione di sali di ferro della terra rossa molto diffusa nel brecciame stesso [1].

[1] Nel lavoro di estrazione e di trasporto dei fossili, incominciato nel 1955 e condotto a varie riprese, ebbi più volte compagni e validi collaboratori gli amici avvocati F. Toffoletto e A. Casiccia di Milano che qui ringrazio molto cordialmente.

Lavori precedenti.

Nel 1934, AIRAGHI (1) descrisse una piccola fauna, raccolta dal compianto C. CHIESA da sotto il crostone stalagmitico, senza però entrare in dettagli stratigrafici o cronologici. L'Autore si limitò ad identificare 4 specie di mammiferi che descrisse brevemente: *Hyaena crocuta spelaea* Goldf., segnalata per la prima volta in Lombardia ([1]), *Vulpes vulpes* L., abbastanza frequente, *Bison priscus* B. e *Cervus elaphus* L. (frequente). I resti ossei che servirono al lavoro di AIRAGHI appartenevano al nostro Museo e furono purtroppo distrutti nell'incendio del 1943.

Nel 1955, MAVIGLIA (44) riprese l'argomento di Zandobbio in occasione della scoperta d'una piccola grotta situata a poca distanza dalla vecchia cava di marmo e classificò un certo numero di ossa rinvenute nella grotta stessa, individuando *Felis catus* cfr. *silvestris*, *Lepus* sp., *Vulpes vulpes, Cervus elaphus, Capra hircus, Sus scropha ferus, Ursus spelaeus* e diversi resti di uccelli.

Riguardo a questa faunetta è necessario precisare alcuni fatti che le conferiscono un significato diverso da quello presentato dall'Autore. In effetti egli non entrò nella grotta, a causa delle difficoltà di accesso, e non poté rendersi personalmente conto delle condizioni di giacitura delle ossa che gli vennero affidate in studio. Quelle ossa attualmente fanno parte delle collezioni paleontologiche del nostro Museo.

La grotta in questione si trova circa 30 metri sopra la nostra cava ed è un po' spostata verso NW. Vi si accede attraverso uno stretto imbocco subverticale che permette a malapena il passaggio di una persona, la quale, per arrivare in piena grotta, deve avanzare completamente coricata per alcuni metri. Si tratta di una cavità lunga non più di 15 metri e larga al massimo 5, col pavimento inclinato in direzione contraria al pendio esterno e col soffitto e le pareti riccamente incrostati di formazioni stalattitiche che, saldandosi in alcuni punti con le stalagmiti, hanno creato diversi diverticoli a fondo cieco. Il pavimento della grotticella è costituito da un crostone travertinoso, di spessore variabile non superiore però ai 30-40 centimetri. Dal modo come risuona alla percussione, si arguisce che, al di

---

([1]) Un cranio di iena, a quel che pare quasi completo, sembra sia stato trovato nei dintorni di Zandobbio nel dopoguerra, ma non si sa dove sia andato a finire.

sotto di esso, al centro della grotta, deve esistere un'altra cavità. Il tratto iniziale, compreso il cunicolo d'accesso, ed il tratto terminale, di fondo, della grotta sono ingombrati da una coltre di terriccio bruno poggiante sul crostone travertinoso e dovuto evidentemente a trasporto delle acque piovane penetrate dall'esterno in tempi posteriori alla formazione del crostone medesimo.

Accurate ricerche condotte entro i vari diverticoli della grotta hanno fruttato il rinvenimento di un centinaio di ossicini d'aspetto relativamente fresco, appena patinati di un velo calcareo ed in tutto simili a quelli descritti da Maviglia. Anche le specie sono le stesse cioè gatto selvatico, lepre, volpe, resti di uccelli, evidentemente sfuggiti alle indagini dei primi visitatori. Lo sbancamento di parte della terra bruna ha messo in luce scarsi resti di *Ursus arctos* (1 metatarso, 1 prima falange, 1 seconda falange, 1 frammento di scapola) e di *Cervus elaphus* (1 frammento di scapola), insieme a una quindicina di resti ossei frammentari indeterminabili. A giudicare dalla *facies*, l'astragalo ed il canino di *Ursus spelaeus* citati da Maviglia provengono dal medesimo terriccio ed anche per essi si deve pensare ad un fenomeno di rimaneggiamento avvenuto in tempi relativamente recenti.

Rotto il crostone travertinoso, in fondo alla grotta, apparve un accumulo di terra bruno-rossastra in cui rinvenni 4 metatarsi e una falange ungueale di *Ursus arctos*, di piccole dimensioni.

Dall'insieme, risulta evidente che: 1) la terra bruna che ricopre il crostone travertinoso è di origine recente; i resti di *U. spelaeus* in essa rinvenuti, molto scarsi e sicuramente rimaneggiati, non possono avere valore cronologico alcuno. In particolare, si aggiunga poi che, trovandosi Zandobbio all'esterno delle fronti glaciali, la datazione di un interstadio W.I/II fatta dall'Autore non è accettabile, in quanto l'urside poteva vivere nella zona in qualsiasi momento del Glaciale würmiano. 2) La faunula a *Felis catus* cfr. *silvestris*, *Vulpes* ecc., ad ossa fresche ed appena ricoperte da una tenue patina calcarea, rinvenuta entro i diverticoli laterali della grotta, è legata a trasporto effettuatosi con tutta probabilità contemporaneamente o addirittura dopo la deposizione del terriccio bruno. Trattasi in effetti di una fauna che risale a tempi certamente olocenici piuttosti recenti.

Da quanto esposto, si comprende che la fauna di questa piccola grotta non ha nulla in comune con quella conosciuta come « fauna di Zandobbio », della quale trattò per primo l'Airaghi. Quest'ultima infatti proviene tutta da livelli situati *sotto* il crostone travertinoso.

Analogamente, la fauna descritta nella presente nota proviene per intero dalla breccia rossastra sottostante allo stesso crostone. Essa venne raccolta a brevissima distanza dal punto in cui, nel 1934, C. Chiesa estrasse i sopra menzionati esemplari classificati dall'Airaghi.

Giacitura ed età della breccia ossifera.

Tutte le cavità naturali, messe in luce dai lavori di estrazione del marmo bianco e dell'alabastro calcareo, si presentano all'incirca alla stessa maniera (vedi fig. 1): un pavimento ricoperto di terriccio bruno, oppure giallo ocra, il quale a sua volta appoggia su un crostone travertinoso di spessore variabile dai 10 ai 40 centimetri. Sotto il crostone, esiste sovente un accumulo di ciottoli a spigoli vivi, di diametro variabile, anche rilevante, frammisti a tasche più o meno voluminose di terra ocracea tendente, specialmente in alto, al color rosso mattone. Immediatamente sotto il crostone travertinoso, che può essere anche, esternamente, poco duro e zonato a fascie prevalentemente suborizzontali, ciottoli e terra sono cementati in una breccia molto dura. In profondità, la cementazione tende a indebolire, soprattutto in corrispondenza delle tasche di terra. Queste ultime, sul fondo delle cavità, sono talvolta disgregabili facilmente col semplice uso di una zappetta. In genere, le pareti delle cavità sono ricoperte da abbondanti incrostazioni calcaree. Con una certa frequenza, s'incontrano, particolarmente sul fondo, discreti ammassi zonati di alabastro calcareo che viene estratto in blocchi di volume superiore anche al mezzo metro. L'origine di queste alabastriti è probabilmente connessa con fenomeni idrotermali, di età recente, certamente anteriore all'epoca di formazione della breccia stessa. Tali manifestazioni perdurano tuttora nelle attigue terme di Trescore Balneario. Le ossa si rinvengono entro tutta la massa della breccia. Tra esse, si sono mantenuti interi soltanto gli elementi brevi (ossa delle mani e dei piedi), mentre la maggior parte delle ossa lunghe e dei crani sono frammentari. Gli spigoli delle ossa sono in massima parte solo moderatamente logorati, in minor parte abbastanza smussati da rotolamento. Ossa e ciottoli sono mescolati in tutta la breccia senza alcun ordine apparente di deposizione.

Nell'insieme, si riporta l'impressione che i detriti organici ed inorganici debbano essere stati trasportati entro le cavità da luoghi situati a breve distanza, e più in alto naturalmente, nel corso di violenti acquazzoni che crearono temporanei ma robusti torrentelli lo-

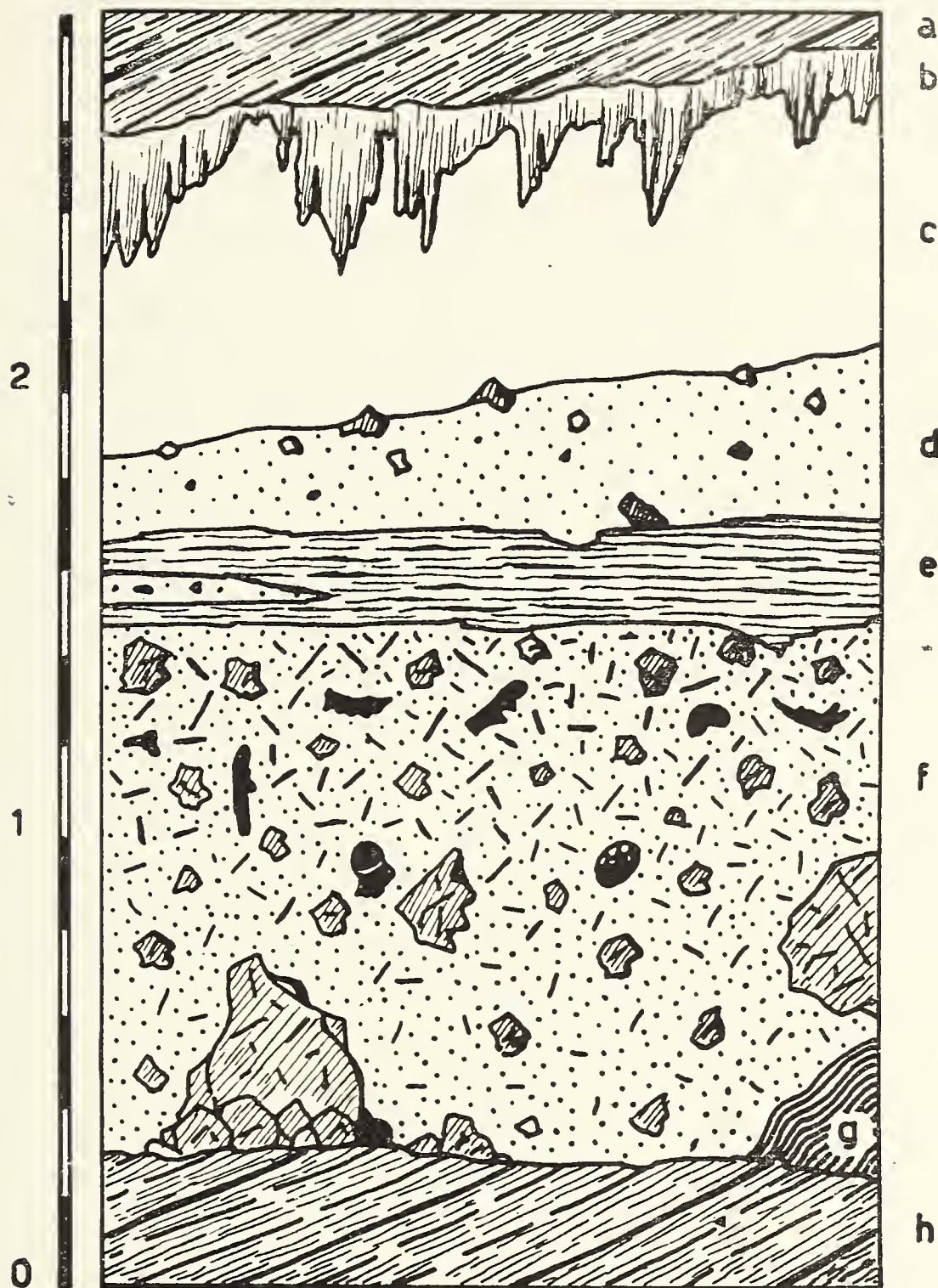



Fig. 1 — Sezione schematica della cavità carsica di Zandobbio. *a*) tetto della cavità (in calcari del Lias inferiore); *b*) concrezioni stalattitiche; *c*) lume della cavità; *d*) terriccio bruno, con rari ciottoli e fauna di tipo olocenico, di aspetto fresco (*Vulpes, Lepus, Capra* ecc), nonchè rari resti fluitati di *Ursus spelaeus*; *e*) crostone travertinoso attribuibile al Pluviale würmiano e contenente pochi denti di *Cervus elaphus;* f) livello a breccia ossifera, a disposizione caotica, potente circa m 1.20, a elementi variamente voluminosi, a spigoli vivi o solo leggermente smussati, calcarei, misti a terra rossa carsica: la cementazione, forte in alto, si attenua in basso. Questo livello contiene la fauna a *E. antiquus, Rh. mercki* ed *Emys orbicularis* del tardo Riss-Würm; *g*) alabastro calcareo di età anteriore al livello *f*; *h*) fondo della cavità. (a sinistra, scala grafica in metri)

cali, le cui acque penetrarono con impeto entro le numerose preesistenti fenditure carsiche della zona. Durante il percorso, evidentemente molto accidentato, il pietrame e gli urti violenti ebbero modo di frantumare le ossa, di logorarle e di disperderle caoticamente nella massa. Tutto questo potrebbe essere accaduto in breve tempo e contemporaneamente all'epoca in cui vissero gli animali di cui oggi troviamo i resti fossili nella breccia. E ciò si può supporre immaginando che quelle stesse ossa rappresentino gli elementi scheletrici di animali morti per cause varie a monte della località e trovatisi entro il raggio di azione delle piene che li hanno convogliati in basso. Quest'ipotesi fa pensare a una datazione della breccia risalente genericamente all'Interglaciale Riss-Würm. Non è però da escludere che il trasporto medesimo si sia potuto effettuare alla fine dello stesso periodo Interglaciale, o, per meglio dire, durante la fase pluviale dell'Anaglaciale W. I, nel corso del quale il sistema idrografico locale e regionale andò logicamente soggetto ad intenso rinvigorimento e poterono instaurarsi — per le deteriorate condizioni di clima — le condizioni necessarie alla formazione di abbondanti breccie di gelivazione. Il ritrovamento, in alto della breccia, immediatamente al di sotto del crostone travertinoso, di resti con probabilità appartenenti ad *Ursus spelaeus* (primo indizio di clima freddo) e la scoperta di ossa e denti di *Cervus elaphus* inglobati nel crostone stesso, darebbero ragione a questa seconda ipotesi.

Non ho elementi per giudicare quale delle due supposizioni sia la vera. Mi sembra invece di poter escludere l'idea d'una origine locale dei ciottoli, ad eccezione forse dei più grossi che possono essersi staccati dalle pareti e dalla volta delle stesse grotte, per gelivazione. Questo sono indotto a giudicare innanzitutto dalla caoticità della mescolanza delle ossa nella breccia, per cui si scorgono resti di grossi animali frammisti ad altri di testuggini, caprioli, volpi, lepri ecc., in un tutto estremamente disordinato. In secondo luogo, perchè mi pare contrario al buon senso immaginare una diversa via di penetrazione, da vivi a da morti, sia cioè come abitatori di spelonche o come vittime di predatori cavernicoli, di elefanti, rinoceronti e bisonti, i quali, tra l'altro, avrebbero dovuto superare notevoli difficoltà di passaggio attraverso gli stretti pertugi scavati in data imprecisabile dal carsismo.

La cementazione della breccia e la successiva deposizione dello strato travertinoso di tetto alla breccia stessa risalgono certamente al Pluviale würmiano. A somiglianza di quanto si osserva in tante località italiane ed estere, il crostone travertinoso, di spessore più o

meno notevole a seconda delle condizioni locali, separa nettamente, come un diaframma, anche nella zona di Zandobbio, formazioni e faune pleistoceniche da quelle oloceniche.

La fauna della breccia ossifera.

Le specie da me classificate sono:

Emys orbicularis L.
Ursus arctos fossilis L.
Ursus cfr. *spelaeus* Ros. & H.
Felis pardus L.
Sus scropha L.
Bison priscus Boj.
Capreolus capreolus L.
Capreolus pygargus Pall.
Cervus elaphus L.
Dicerorhinus mercki J. & K.
Elephas antiquus Falc.
Lepus cfr. *europaeus* L.

A queste sono da aggiungere le forme classificate da Airaghi (1) e da me non trovate:

Hyaena crocuta spelaea Goldf.
Vulpes vulpes L.

Si tratta quindi di 14 specie che formano un complesso faunistico a tinta temperata, piuttosto calda. L'orso delle caverne, unico rappresentante freddo, non è sicuro: a mio modo di vedere, potrebbe trattarsi anche di un esemplare adulto di *arctos* (si veda più avanti, nella descrizione delle forme). Tuttavia anche se si avesse a che fare con *spelaeus*, la sua presenza al tetto della formazione brecciosa non sarebbe in contrasto col resto della fauna. La sua comparsa, verrebbe a coincidere con la fine dell'Interglaciale Riss-Würm. La coesistenza con specie ad *habitat* temperato rappresenterebbe la prima avvisaglia del peggioramento climatico incombente. D'altro canto, la persistenza, a quell'epoca, nella zona di alcuni elementi temperati, si spiegherebbe semplicemente ricordando che Zandobbio è situato notevolmente all'esterno delle fronti glaciali würmiane: in Val Cavallina, allo sbocco della quale trovasi il paese, le fronti del *maximum* würmiano (W. I) di Mologno distano infatti circa 8 chilometri in linea d'aria dalla nostra località. Si può pensare, evidentemente, che la zona di Zan-

dobbio, al passaggio tra Interglaciale (R-W) e ultimo Glaciale, costituisse un territorio di transizione e di mescolamento faunistico di gruppi animali climaticamente differenziati.

Particolare importanza sotto l'aspetto climatico-cronologico rivestono l'*Elephas antiquus* ed il *Dicerorhinus mercki*. Essi formano, soprattutto l'elefante, la coppia classica indicatrice di clima mite. Come è noto i loro resti si rinvengono frequentemente nell'Interglaciale Riss-Würm di tutta l'Europa occidentale. Entrambi, come è risaputo, abbandonarono le regioni comprese nell'ambito glaciale e periglaciale, alla fine del Riss-Würm, persistendo invece a latitudini più basse (ad esempio nel W.I/II di Grotta Romanelli, nel W.II della regione di Santander) o in territori soggetti all'influenza mitigatrice del mare (per esempio nel W.I/II della Grotta del Principe).

Da soli, l'elefante della foresta e il rinoceronte di Merck, naturalmente tenendo conto delle condizioni locali di giacitura, bastano per fissare l'età della breccia ossifera di Zandobbio. Va sottolineato che la stessa specie di rinoceronte fu rinvenuta nella parte alta della serie lacustre di Pianico, situata a 20 chilometri in linea d'aria da Zandobbio, alla testata della già ricordata Val Cavallina. La tipica flora mesofila contenuta nelle *gyttjas* depositate nell'antico lago, e di tipo pontico meridionale (*Rhododendron ponticum, Buxus sempervirens, Quercus robur*), attualmente in corso di studio presso l'Istituto Botanico dell'Università di Parma, è situata circa 70 metri sotto al livello di provenienza del rinoceronte (vedi Venzo 70, fig. 7, pag. 183). E' noto che le indagini geomorfologiche di S. Venzo hanno dimostrato l'età interglaciale riss-würmiana dell'intero complesso lacustre di Pianico-Sellere.

Passando in rassegna le altre specie contenute nella breccia ossifera, meritano una certa considerazione, dal lato climatico ed ecologico, l'*Ursus arctos fossilis, Sus scropha, Capreolus pygargus* e *Cervus elaphus*, tutti frequenti. Si tratta di mammiferi ad *habitat* prevalentemente temperato, che s'incontrano spessissimo nell'Interglaciale riss-würmiano italiano ed estero; senza, naturalmente, che con questo si voglia assegnare loro un particolare significato cronologico che, in effetti, non posseggono poichè hanno fatto la loro comparsa già nel Pleistocene antico e sono perdurati sino in pieno Olocene. Ciò che importa rilevare, nei loro confronti, è che la loro coesistenza col rinoceronte e con l'elefante è perfettamente intonata.

La iena classificata da Airaghi, cronologicamente non è indicativa, perchè ha vissuto durante quasi tutto il Pleistocene, dal Pliocene

superiore al W.I/II. Se si ricorda tuttavia che le iene attuali vivono esclusivamente nell'Asia sud-occidentale (2 forme) e soprattutto in Africa (18 forme), cioè in regioni a clima caldo, in zone desertiche, di steppa, arbustose e rocciose, non si può non considerare la sua presenza a Zandobbio come una prova ecologica in accordo perfetto con l'interglacialità della breccia stessa.

Per il leopardo non valgono integralmente le stesse considerazioni suggerite dalla presenza della iena, in quanto si conoscono razze locali di questa specie acclimatate in regioni di alte latitudini. Per quanto riguarda il *Lepus europaeus*, i suoi resti sono troppo scarsi perchè si possa affermarsi a parlarne. Ricordo soltanto che quest'animale vive da noi attualmente fino ai 1200 metri di altezza, oltre la quale quota è normalmente rimpiazzato dalla lepre variabile (*Lepus timidus*).

La testuggine palustre (*Emys orbicularis*), rinvenuta allo stato fossile anche a Leffe, completa il quadro faunistico finora brevemente esposto. Tenuto conto della particolare morfologia locale, del modo come si è formata la breccia ossifera, e delle difficoltà di conservazione dei loro delicati scheletri, si può dire, in base al rinvenimento di 3 individui, che essa fosse molto frequente nella zona. Il suo ambiente attuale di vita, in Italia, oltrepassa raramente il 45° parallelo e, quel che è più importante, non si eleva mai oltre i 100 metri di altitudine sul livello del mare. Questi sono dati significativi, se messi in relazione con la latitudine e soprattutto con l'altezza della cava di Zandobbio, la quale, si è detto, è sui 370 metri circa. Dato che la località è situata su uno sprone roccioso fortemente inclinato, e considerate le abitudini acquatiche del rettile, non si vedono possibilità di un insediamento sul posto dell'animale stesso. Sappiamo già che le ossa della breccia hanno subito un certo trasporto dall'alto. Perciò bisogna pensare che queste testuggini vivessero a quote superiori alla cava, probabilmente intorno ai 450-460 metri circa, cioè sul pianoro di Villa di Grena. Là effettivamente potevano esistere specchi d'acqua, anche abbastanza grandi, localizzati entro le non poche antiche doline a fondo chiuso osservabili nella zona: la maggiore di esse, segnata anche sulla carta topografica, nei pressi di Villa di Grena, ha un'ampiezza superiore ai 100 metri. Non bisogna poi dimenticare che la *Emys orbicularis* compare frequentemente nell'Interglaciale riss-würmiano di numerosi depositi dell'Europa centrale.

Tutto questo depone in favore all'ipotesi che, nell'epoca in cui vissero numerose le testuggini, la nostra zona godesse di un clima de-

cisamente più mite dell'attuale, con temperature minime invernali, deducibili da quelle delle regioni dove l'emide trova il suo *optimum* di vita, in nessun caso inferiori ai 2° sopra zero. Attualmente, invece, si hanno nella zona di Zandobbio minime di gennaio comprese tra i 0° e —6°, con punte anche di —12°.

Conclusioni.

La fauna della breccia ossifera di Zandobbio si presenta come un complesso unitario testimoniante un clima temperato piuttosto caldo, a inverni più miti degli attuali. Dal lato cronologico, l'insieme delle specie, e principalmente la presenza di *Elephas antiquus* e di *Dicerorhinus mercki,* suggeriscono un'età che risale all'*Interglaciale Riss-Würmiano.* I dati paleoclimatici e paleontologici concordano con le risultanze stratigrafiche del deposito di riempimento della grotta, in quanto tutta la fauna proviene da livello sottostante a un notevole crostone stalagmitico, la cui origine, unitamente al materiale di cementazione della breccia ossifera, deve con ogni probabilità essere connessa col Pluviale würmiano.

DESCRIZIONE DELLE FORME

Emys orbicularis Linn.

(Tav. I, figg. 1, 2)

Ho potuto ricuperare 3 esemplari di questa testuggine palustre, due dei quali si presentavano completamente inglobati entro la breccia calcarea, al punto da riuscire difficile distinguerne i contorni. Un paziente lavoro di scalpello, reso più arduo dalla grande fragilità dei fossili, ha permesso di isolare, in una, carapace e piastrone, e in una altra quasi tutto il carapace e la parte posteriore del piastrone. Il terzo esemplare è conservato solo in poca parte del carapace. Gli elementi così messi in evidenza coincidono con le descrizioni e le dimensioni date dagli AUTORI, ai quali rimando il lettore per l'eventuale conoscenza dei particolari [1].

L'*Emys orbicularis* ha larga diffusione attuale nell'Europa meridionale (penisola Iberica, Italia e Francia meridionali, Balcani, Grecia ecc.), mentre nell'Europa centrale è localizzata in ambienti prossimi al mare. E' del tutto assente in Scandinavia ed in Dani-

---

[1] SORDELLI F. (61), PORTIS A. (49), VANDONI C. (66), ULLRICH H. (65).

marca, mentre è rarissima nella Germania settentrionale. Nell'Italia settentrionale abbonda soltanto nel basso Veneto, specialmente nella regione degli Euganei e negli specchi d'acqua litoranei; in Piemonte è rara, un pò meno rara nella bassa Lombardia. In sintesi, si può dire che l'*habitat* attuale dell'*Emys orbicularis* non oltrepassa il 45° parallelo, oltre il quale essa si localizza sempre più, a mano a mano che si procede verso settentrione. Tra il 50° ed il 55° parallelo la sua presenza è sporadica; oltre il 55° è del tutto assente. SORDELLI (58) afferma che, nella valle del Po, non si rinviene più ad altezze superiori ai 100 metri.

In complesso, si può considerare questa testuggine come animale di clima temperato, a estati piuttosto calde ed inverni non rigidi (medie estive minime 19°-20°, medie invernali superiori ai 2°).

In Europa, i più antichi rappresentanti fossili dell'*E.orbicularis* si trovano nel Pliocene superiore ungherese e polacco. Nel Quaternario, questa testuggine è stata rinvenuta in varie località: Pleistocene antico di Tegelen e di Leffe [1] ed in svariate formazioni per la maggior parte però non bene datate, salvo quelle di Weimar, Ehringsdorf, Rabutz, Cannstadt, Halberstadt ed altre inglesi e cecoslovacche che risalgono sicuramente all'Interglaciale riss-würmiano. Con il Würm, la *Emys orbicularis* venne sospinta molto a meridione e fu solo nel post glaciale, cioè nel clima, nettamente migliore dell'attuale, instauratosi durante le fasi a *Yoldia, Ancylus* e *Littorina* (fasi boreale ed atlantica, cioè tra l'8000 ed il 2500 a.C. circa) che i suoi rappresentanti ripresero ad espandersi a Nord sino al 58° parallelo e 30′, comparendo per la prima volta in Danimarca e Svezia; da quei territori furono poi eliminati dal sopraggiungere delle fasi subboreale, iniziatasi verso il 2500 a.C., e subatlantica che vi portarono condizioni climatiche eguali a quelle di oggi.

Da quanto esposto risulta chiaro che la nostra testuggine riveste nel Quaternario un ruolo di indicatore climatico piuttosto sensibile. Tale ruolo è ovviamente di grande valore per regioni situate oltre una certa latitudine, mentre non è altrettale per tutte le altre regioni in cui il rettile trova ancora oggi un *habitat* favorevole. Ne viene di conseguenza che il rinvenimento allo stato fossile in una località del-

---

[1] SORDELLI F. (61): purtroppo l'Autore non precisa il livello esatto di provenienza, affermando solo che i resti del rettile vennero rinvenuti entro le ligniti di quella località.

l'Italia settentrionale può suggerire deduzioni paleoclimatiche di portata diversa da caso a caso, soprattutto se trattasi di scoperte di resti isolati. Se poi questi resti si aggiungono ad altri appartenenti ad animali palesemente di clima temperato piuttosto caldo, come è nel presente caso, anche l'umile *Emys orbicularis* offre un dato al quale non si può non attribuire una certa obbiettiva validità. La stessa altitudine della cava di Zandobbio (m 370 s.l.m.) (²) e la distanza dai più prossimi siti ove essa si rinviene *localizzata* in Lombardia (Codogno, Pavia, Bereguardo, secondo VANDONI, 66) pongono il punto dove essa è stata rinvenuta decisamente fuori dal suo *habitat* attuale. Concludendo, credo di non sbagliare se considero la presenza a Zandobbio di quest'emide come un argomento favorevole all'idea che la breccia in oggetto risalga a un'epoca in cui il clima era migliore dell'attuale e cioè appartenga a un Interglaciale.

Ursus arctos fossilis L.

(Tav. I, figg. 5, 5ª, Tav. III, figg. 3, 5, 7)

Materiale rinvenuto: 1 secondo incisivo superiore destro, 1 frammento distale di canino, 1 frammento di mandibola destra di esemplare giovane conservante in posto il Pm 4 e M 1, 2 epifisi, prossimale e distale, di omero sinistro, 1 parte prossimale di radio destro ed una di radio sinistro, 1 parte distale di ulna sinistra, 1 *magnum* sinistro, 1 cuboide sinistro, 1 parte distale di femore destro, 2 epifisi distali di tibia destra ed 1 di tibia sinistra, 1 calcagno destro, 1 astragalo sinistro, 1 falange ungueale del piede.

Tutti questi resti sono stati trovati in punti diversi della breccia ed in tempi differenti; il che significa che probabilmente ognuno rappresenta un esemplare diverso.

Le difficoltà di procedere a distinzioni specifiche con questo tipo di materiale sono notoriamente forti. Credo tuttavia di potere affermare con sufficiente sicurezza che tutto il materiale appartenga al gruppo dell'*arctos fossilis* e nel contempo escludere che si tratti di *spelaeus*. Presi uno per uno, questi resti non avrebbero probabilmente un valore determinante, poichè è risaputo che nessuno dei sopraelencati elementi, ad eccezione forse del Pm 4 e della falange

---

(²) In realtà, l'altitudine degli specchi lacustri, dove la testuggine poteva trovare un ambiente possibile di vita, è probabilmente quella del pianoro di Villa di Grena, situato a 460 m s/m. Dal lato morfologico, non si vedono possibilità di insediamento a livello della cava che si trova su uno sprone molto ripido.

ungueale, presenta caratteri specifici. Considerati invece nel complesso, essi offrono una messe di dati più o meno importanti che non lascia dubbi in proposito. Anzitutto sia le ossa che i denti dell'urside di Zandobbio, pur essendo di individui adulti, sono tutte indistintamente di piccole dimensioni, minori addirittura delle omologhe parti di un normale orso bruno europeo, lungo m 1.60, conservato nel nostro Museo (VIALLI, 72). Rispetto allo *spelaeus*, le dimensioni delle sopracitate parti scheletriche sono inferiori del 25-30 per cento in media. Tali medie risultano dal confronto di 14 astragali, 10 scafoidi, 38 calcagni, numerosissime falangi ed ossa lunghe di individui diversi di *spelaeus* delle grotte di Laglio, del Buco del Piombo e di Pocala. Quello che colpisce a tale proposito non sono tanto le dimensioni minori dell'orso di Zandobbio quanto la sua spiccata minore robustezza.

Nel dettaglio, si possono riscontrare le seguenti principali diversità tra i resti dell'orso di Zandobbio e lo *spelaeus*:

Naviculare: la superficie articolare per il radio, nell'esemplare di Zandobbio è molto meno espansa in senso trasverso che in *spelaeus* (il rapporto dei diametri di questa superficie, che è di contorno subrettangolare, è nel primo 0,76, nello *spelaeus* 0,72 in media, ed in *arctos* 0,71 (esemplare del Museo di Milano). Il tubercolo postero-inferiore nel Zandobbio si presenta molto diverso che in *spelaeus*. In quest'ultimo, esso ha costantemente una strozzatura poco sopra la sua base, cosa che non si osserva nell'orso di Zandobbio, in cui invece il tubercolo stesso appare regolarmente rastremato e terminante in una punta tozza e smussata.

Astragalo: quello di Zandobbio presenta i margini esterno e mediale della puleggia che vanno accostandosi verso l'avanti, al contrario dello *spelaeus*, dove invece detti margini si mantengono paralleli tra loro; visto da dietro, il profilo dell'astragalo di Zandobbio è regolarmente romboidale, mentre nello *spelaeus* lo spigolo postero-inferiore appare troncato obliquamente, per quasi la metà della sua lunghezza, dal margine della faccetta postero-esterna di articolazione col calcagno. Questa situazione conferisce all'astragalo di *spelaeus* un aspetto decisamente piatto.

Le faccette articolari col calcagno hanno sagome meno allungate in senso antero-posteriore che in *spelaeus* e sono anche più concave. La testa dell'astragalo di Zandobbio è più globosa ed il suo asse forma con l'asse trasverso della troclea un angolo di 115°, mentre nello *spelaeus* lo stesso angolo si mantiene rigorosamente intorno

ai 90°. Tale situazione comporta un diverso orientamento dei metatarsali e, a mio parere, un piede più dilatato anteriormente.

Calcagno: particolarmente vistose sono le differenze nei contorni delle faccette d'articolazione per l'astragalo, soprattutto di quella mediale che, nell'orso di Zandobbio, è subcircolare, mentre nello *spelaeus* è allungatissima, a forma di pianta di piede umano. La faccetta esterna si differenzia soprattutto per la spiccata convessità osservabile nel primo. Per questi riguardi, il calcagno di Zandobbio è molto più vicino all'*arctos* che allo *spelaeus*, pur non coincidendo nemmeno con quello.

Cuboide: le diversità, nel cuboide, risiedono specialmente nel differentissimo contorno, estensione e disposizione della faccetta articolare per il naviculare e per l'ectocuneiforme; tali differenze meriterebbero una trattazione apposita, che però qui non è il caso di fare.

Magnum: la diversità più spiccata risiede nel contorno gracile del lato superiore, nettamente in contrasto con l'usuale aspetto del corrispondente osso dello *spelaeus*.

Falange ungueale: un carattere che aiuta a distinguere nettamente gli orsi del gruppo *arctos* da quelli del gruppo *spelaeus* risiede secondo STEHLIN (62, pg. 60) nelle falangi ungueali che sono allungate, sottili, a dorso tagliente sino alla base, nei primi, e relativamente corte, massiccie ed a dorso appiattito, nei secondi. STEHLIN afferma di avere cercato invano delle falangi in cui questi caratteri si presentassero in modo equivocabile. Dopo aver esaminato e confrontato numerose falangi ungueali di orsi delle caverne di Laglio, Buco del Piombo e Pocala, con altre di *U. arctos* attuale conservate nel nostro Museo, ho potuto constatare l'esattezza di tale asserzione che ci permette di disporre di un mezzo diagnostico molto più sensibile di qualsiasi dente, compreso il Pm 4.

Denti: tra i vari denti conservati, l'unico che potrebbe prestarsi per una diagnosi specifica è il Pm4. Gli altri, per concorde parere della maggior parte degli Autori (REYNOLDS, 51 e STEHLIN, 62, soprattutto) pare che non offrano alcun carattere utilizzabile allo scopo, salvo forse quello delle dimensioni, che, nel caso di individui giovani, ha valore discutibile. Secondo REYNOLDS, il Pm 4, pur dimostrando di possedere una notevole variabilità, si presenterebbe — nello *spelaeus* — con una o più di 3 piccole cuspidi in aggiunta alla cuspide principale del lato interno del dente; nell'*arctos*, invece, queste cuspidi supplementari mancherebbero del tutto o sarebbero molto meno forti. Sotto questo riguardo, l'orso di Zandobbio sarebbe senz'altro assegna-

bile al gruppo *arctos*. Senonchè le molte eccezioni che si osservano in proposito rendono scettici anche sulla validità di tale distinzione.

In conclusione, l'orso di Zandobbio è una forma piccola, ma non quanto il *mediterraneus* di FORSYTH MAJOR e le note forme siciliane. Potrebbe forse trattarsi del *prearctos* rinvenuto dal BOULE negli strati inferiori di Grimaldi, ma mi mancano gli elementi per stabilire confronti sicuri. Ciò che importa è di escludere che si tratti di *spelaeus* e di avere la certezza che il nostro orso appartiene al gruppo *arctos*. E' noto che, comparso in tempi anteriori al Würm, fu però durante l'interstadio W. I-II che lo *spelaeus* ebbe la massima diffusione biologica, dopo di che declinò rapidamente per scomparire quasi del tutto nel Maddaleniano. Seguendo l'ERDBRINK (24), che ammette la discendenza dello *spelaeus* e dell'*arctos* dall'*etruscus*, l'orso di Zandobbio rappresenterebbe una delle numerose forme di passaggio all'*arctos* attuale. E' risaputo che ursidi del gruppo *arctos* rimpiazzarono lo *spelaeus* in diversi depositi dell'Interglaciale R-W: ad esempio a Taubach, Rabutz ed in varie località svizzere (v. HESCHELER e KUHN, 36). Ciò non significa naturalmente che si debba ritenere l'*arctos* come tipico di un qualsiasi Interglaciale. A Cannstadt è stato segnalato ad esempio nel Mindel-Riss, mentre a Petersfeld compare in epoca più recente del Riss-Würm. Si può probabilmente dire invece che nel Pleistocene superiore, *arctos* e *spelaeus* si avvicendarono sullo stesso areale europeo in spostamenti regolati dalle variazioni climatiche. L'orso di Zandobbio, vissuti con numerosi esemplari insieme a *E.antiquus* e *Rh. mercki* suggerisce la sua preferenza per un clima temperato. La comparsa, in alto della breccia, subito sotto il crostone stalagmitico, di un probabile *spelaeus* denuncierebbe un primo arrivo dell'orso delle caverne, più adatto al peggiorato clima che il crostone stesso denuncia.

Ursus cfr. spelaeus Ros. & Heinr.
(Tav. I, fig. 10)

In alto al deposito breccioso di Zandobbio, immediatamente sotto il crostone stalagmitico, ho rinvenuto un frammento di mandibola destra conservante in posto il secondo molare. Le dimensioni del dente sono: lunghezza mm 28,5, larghezza mm 17,5. Esse rientrano nelle medie degli M2 di *spelaeus* riportate dal DEL CAMPANA (18), ERDBRINK (24), CADEO (12) ed altri Autori. Anche se il carattere dimensionale è giudicato valido da molti paleontologi per distinguere lo *spelaeus* dalle forme del gruppo *arctos*, ritengo prudente mantenere

il dubbio nella classificazione. Se si trattasse effettivamente di *spelaeus,* la sua posizione stratigrafica verrebbe a convalidare, come ben si comprende, l'interpretazione cronologica del complesso di Zandobbio.

Felis pardus, L.

(Tav. I, figg. 3, 9)

Il leopardo è testimoniato a Zandobbio da un buon tratto prossimale di ulna destra, dall'estremità distale di un'altra ulna destra e da un metacarpo IV sinistro, cui manca però l'estremità distale. Il primo pezzo, salvo l'olecrano che è un pò logorato, è perfettamente conservato ed appare di dimensioni leggermente minori dell'esemplare della Pocala, descritto e figurato da Anelli (3).

Il leopardo ebbe larga diffusione in Europa dal Pleistocene medio (pre-Riss) al Würm antico. Stehlin (62) cita una sessantina di località ove esso venne rinvenuto, in Spagna, Francia, Inghilterra, Belgio, Germania, Italia, Cecoslovacchia, Austria e Ungheria. Preso singolarmente, non è animale che caratterizzi un qualsiasi livello pleistocenico. Tipi precursori di *Felis pardus fossilis* di Boule compaiono già nel Villafranchiano (Viret); gli ultimi leopardi europei sono sopravvissuti sino all'Aurignaziano (= Würm II) e non si trovano più nel Solutreano e Maddaleniano. E' presente nell'interglaciale R-W di Taubach, Ehringsdorf, Butten, Nizza, Lunelviel, Wildkirchli. In Italia, è segnalato, oltrechè in varie località liguri e toscane, a Sambughetto Valstrona (W. I, II), alla caverna Pocala (Würmiano indistinto), a Soave ed a Romagnano (Interglaciale R-W).

Sus scropha, L.

E' frequente nel giacimento di Zandobbio, con individui di grossa taglia. Posseggo 25 pezzi, comprendenti: 2 epifisi distali di tibie d. e s., 3 astragali d. e s., 1 parte distale di Mc IV d., 1 prima falange, una porzione anteriore di sinfisi mandibolare (molto frammentaria), 10 denti e cioè 1 Pm 1, 1 canino s., 2 M 3 inferiori destri, isolati, 1 frammento di mandibola sinistra con Pm 3 e Pm 4,1frammento di mandibola sinistra con M 1-M3 *in situ.*

Le dimensioni degli M 3 sono superiori a quelle omologhe riportate dal Fabiani (25) per l'esemplare pleistocenico di Cerè (femmina) ed olocenici di Fontega (femmine). Quelle di M 2 si avvicinano invece al maschio di Arquà. Ritengo perciò che le maggiori dimensioni dei *Sus* di Zandobbio siano semplicemente d'ordine individuale e sessuale.

La specie è troppo nota perchè sia necessario dilungarsi in ulteriori dettagli.

Il cinghiale è animale d'*habitat* essenzialmente temperato, che trovasi particolarmente a suo agio negli ambienti forestali e di maremma; come tale compare, di regola, nei depositi interglaciali. La sua presenza a Zandobbio è un indizio di notevole peso in appoggio al carattere interglaciale del deposito stesso. Nel R-W d'Europa è molto frequente, insieme a *E.antiquus* e *Rh.mercki.*

Bison priscus Boj.

(Tav. II, figg. 3, 3a, 4)

Un grosso bovide è rappresentato nella breccia di Zandobbio dai seguenti resti: arcata dentaria superiore sinistra completa; M 2 e M 3 inferiori sinistri; 2 astragali, 1 naviculo-cuboide destri; una estremità distale di omero destro; un grosso frammento di epifisi distale di femore; frammenti vari di caviglie cornigere di non grandi dimensioni; numerosi frammenti di varie ossa lunghe.

Sono note le difficoltà che s'incontrano per classificare con sicurezza resti di bovidi privi di parti craniche frontali. STEHLIN (62), nel suo esauriente lavoro su Cotencher, lo dichiara esplicitamente. Il criterio dimensionale non è utilizzabile poichè, tra maschi e femmine di varie età, appartenenti ai maggiori rappresentanti della famiglia, esiste tutta una gamma di passaggi che non permette di fissare caratteri diagnostici obbiettivamente validi. I denti stessi non offrono sicuri elementi di giudizio. Secondo REYNOLDS (55), RÜTYMEYER, e FREUDENBERG, il criterio di distinguere i molari superiori di *Bison,* per il loro contorno in prevalenza prossimo al quadrato, dai molari di *Bos* che invece presenterebbero un contorno allungato in senso antero-posteriore, è valido fino a un certo punto, poichè il contorno stesso varia in un medesimo animale, a seconda del grado di usura dei molari. Altrettanto insicura e non bene chiara è la distinzione che alcuni Aa. fanno tra *Bos* e *Bison,* basandosi sulle pieghe dello smalto. Del pari, la presenza o meno delle colonne addizionali infralobari di smalto sul lato linguale dei molari superiori ed inferiori di *Bos* non è carattere peculiare di questo gruppo, ma condiviso anche da *Bison* e *Megaceros,* benchè con leggere varianti.

Il bovide di Zandobbio presenta molari superiori notevolmente allungati (cioè teoricamente di tipo *Bos*) (ad esempio M 3 è lungo 32 mm e largo 22 mm). Le colonne addizionali di smalto sono bene

delineate sia nei molari superiori che nei due inferiori, sebbene in modo diverso da dente a dente. In M^1 la colonna è in risalto solo nella metà superiore del dente, in M^2 lungo tutto il dente e in M^3 è bene evidente solo alla base dello stesso.

Tra tutti i resti del bovide di Zandobbio, meritano invece particolare attenzione gli astragali ed il naviculo-cuboide destri, abbastanza bene conservati e di dimensioni tali da adattarsi agevolmente uno all'altro. Secondo E. SCHERTZ (58), l'astragalo è un osso che permette la distinzione tra *Bison* e *Bos* in maniera netta, grazie a una costante, piccola diversità morfologica, alla quale corrisponde evidentemente un diverso meccanismo motorio dell'articolazione tarsale. Per rilevare questo carattere, occorre osservare l'osso dal lato plantare, nella zona di confine tra le faccette d'articolazione rispettivamente col calcagno e col naviculo-cuboide. In *Bison*, questa zona appare *sempre* più o meno profondamente incavata, in maniera tale da separare nettamente tra loro le due sopraddette faccette articolari; in *Bos*, l'incavo è rappresentato appena da una leggera fossetta mediana, o, più spesso, manca del tutto, cosicchè la faccetta d'articolazione per il calcagno si congiunge alla faccetta d'articolazione per il naviculo-cuboide quasi senza interruzioni. Questo carattere si vede bene anche osservando l'astragalo dal lato esterno, dove l'incavatura del *Bison* appare di profilo, come un gradino o addirittura come un'insenatura.

Secondo le ricerche dello SCHERTZ, l'astragalo presenta nei due generi anche diversi rapporti della lunghezza X spessore, sia che le misure vengano effettuate sul lato esterno che su quello mediale. Sul lato mediale, questi rapporti sono compresi tra 58,55 e 60,10 per il *Bison priscus* e per il *Bison europaeus;* e tra 63,50 e 64,30 per *Bos taurus* e *Bos primigenius.* Sul lato esterno, i rapporti sono rispettivamente compresi tra 54,17 e 54,78 per i bisonti e 57,30 e 58,40 per i due *Bos.* Le differenze non sono, come si vede, rilevanti, però appaiono costantemente. SCHERTZ ha dedotto questi indici dall'esame di oltre 30 esemplari.

Alla luce di questi dati di fatto, gli astragali del bovide di Zandobbio appartengono certamente al genere *Bison.* In essi infatti le faccette articolari per il calcagno e per il naviculo-cuboide sono ben separate dalla sopra menzionata incavatura. Anche il rapporto lunghezza X spessore, misurato sul lato mediale dell'osso, essendo di 58,68 rientra perfettamente nei limiti accertati per il *Bison.*

SCHERTZ non dice se il naviculo-cuboide presenta o meno particolarità strutturali tassonomicamente altrettanto importanti, per quanto venga spontaneo pensare che esse esistano, dato che all'articolazione naviculo-cuboide-astragalo è direttamente interessata la zona rivelatasi utile ai fini diagnostici. La questione andrebbe approfondita. Dal canto mio, mi limito ad osservare che nel naviculo-cuboide del bovide di Zandobbio, la topografia della superficie articolare superiore (per l'astragalo) presenta, in posizione centro-posteriore, una apofisi in risalto che s'adatta perfettamente all'incavatura dianzi descritta dell'astragalo; quest'apofisi sfuma in una cresta che separa tra loro le due faccette d'articolazione per l'astragalo medesimo. Ritengo che questa caratteristica del naviculo-cuboide abbia eguale valore tassonomico dell'incavatura dell'astragalo. Non esiste ad esempio nel cervo elafo, nel capriolo, in *Sus* e, per quanto lascia capire la figura schematica del REYNOLDS (54 - pag. 48, fig. 30), sembra manchi anche in *Megaceros*.

Il *Bison priscus* fu già segnalato a Zandobbio da AIRAGHI (1) in base a resti di ossa lunghe e di 2 molari inferiori. E' accertato che il bisonte pleistocenico fu animale che visse indifferentemente in ambienti « freddi » e « caldi » europei. Il suo *habitat* preferito sembra però che sia stato dove prevalsero condizioni climatiche relativamente moderate (steppa), come il cavallo. Secondo vari Autori, le dimensioni stesse delle sue corna escludono che fosse animale di foresta, come lo è invece il *B.europaeus* (*bonasus*), caratterizzato da corna relativamente brevi e dirette verso l'alto. La comparsa del *B.priscus* in Europa ha preceduto quella del *Bos primigenius*. Suoi rappresentanti sicuri sono stati trovati infatti a Süssenborn, Mosbach, Mauer, Solilhac ecc. di età pleistocenica inferiore (STEHLIN, 1933). La sua scomparsa in Europa è avvenimento accaduto in tempi storici. Secondo STEHLIN il tipico *B.priscus* fu a poco a poco rimpiazzato sul nostro continente dal *B.europaeus*, parallelamente al progressivo estendersi delle foreste, seguente il graduale ritiro dei ghiacciai würmiani.

Capreolus capreolus, L.

E' testimoniato da un ramo mandibolare destro quasi completo, conservante in situ i Pm 4, M 1 ed M 2, spuntati completamente, e M 3, appena affiorante dall'alveolo. E' quindi un esemplare giovane che non presenta differenze apprezzabili in confronto al corrispon-

dente ramo mandibolare di un capriolo attuale, di 3 anni circa di età, vissuto nel Parco di Bruzzano (Milano).

Capreolus pygargus, Pallas

(Tav. II, figg. 6, 6a, 8; Tav. III, figg. 9, 9a, 10, 12, 12a)

I resti di questo animale sono frequenti e nel complesso abbastanza bene conservati. Si tratta di: 1 frammento basale di corno d. con rosetta; 1 frammento cranico di esemplare maschio; 1 estesa porzione craniale medio-posteriore di esemplare femmina; 2 serie dentarie superiori sinistre complete; 1 branca mandibolare destra; frammenti vari di mandibole e denti; 1 atlante ed 1 epistrofeo; 2 estremità prossimali ed 1 distale di omero; 1 epifisi prossimale e 1 distale di radio; 1 estremità prossimale di ulna; 3 frammenti di metacarpi; 2 resti di ossa del bacino; 2 estremità distali di femore; 1 epifisi prossimale di tibia; 3 astragali e 3 calcagni.

Questi resti, confrontati con un capriolo attuale, maschio, del Parco di Bruzzano (Milano) di quasi 3 anni di età, appaiono di dimensioni nettamente superiori, in misura media calcolabile — per le ossa — intorno al 13-14 per cento.

Per quanto si riferisce ai particolari della dentatura, essendo argomento già estesamente ed esaurientemente trattato da precedenti Autori, non mi dilungo in minuziose descrizioni. Rimando il lettore soprattutto ai lavori di G. De Stefano (23), R. Fabiani (25) ed A. Pasa (46). Al riguardo osservo soltanto che tanto le dimensioni complessive delle serie dentarie, quanto i caratteri d'ogni singolo dente, appaiono nettamente superiori alle corrispondenti dimensioni del comune capriolo. Nelle ossa, in generale, oltre alle maggiori dimensioni, si rileva una notevole maggiore robustezza, nonchè numerose, diversità morfologiche. Non sembrandomi il caso di descriverle tutte, mi limito a mettere in evidenza soltanto alcune particolarità dell'astragalo e del calcagno. Necessariamente le differenze tra *C.capreolus* e *C.pygargus,* trattandosi di due forme vicinissime, non possono che essere piccole, per quanto costanti. Alcuni Autori non ammettono diversità specifica tra i due caprioli, ma al massimo di gruppo razziale o di varietà geografica.

Astragalo: nel *pygargus* l'indice larghezza X lunghezza è 0,66 mentre nel *capreolus* è 0,63; l'indice larghezza X spessore massimo antero-posteriore, nel primo è 0,60, nel secondo 0,53.

Soprattutto diverse per morfologia sono le due faccette esterne d'articolazione col calcagno: nel *pygargus* esse si susseguono pres-

sochè in continuità lungo tutto il bordo inferiore dell'osso; mentre nel *capreolus* appaiono separate da una evidente infossatura.

Calcagno: nel *pygargus*, quest'osso, oltrechè per la maggiore robustezza e per essere relativamente più largo in basso, si distingue dall'omologo di *capreolus* soprattutto per la diversa forza e conformazione della piccola apofisi. Essa è breve e spostata verso il margine anteriore del calcagno nel primo, mentre in *capreolus* è ampia (più ampia ancora, in senso assoluto che nel *pygargus* che pure possiede un calcagno più voluminoso) e con l'estremità che arriva a livello del margine posteriore dell'osso. Osservata da dietro, la stessa apofisi mostra nel capriolo nostrano la doccia per il flessore del dito interno infossata e stretta, dove nel *pygargus* la medesima doccia è molto svasata.

Il *C.pygargus* sarebbe filogeneticamente più antico del *C.capreolus* (De Stefano, 23). Esso fu rinvenuto in giacimenti italiani databili tra il Pleistocene antico (Pianosa) ed il Neolitico superiore (Terramara del Castellaccio Imolese). Fabiani lo segnala nell'Interglaciale riss-würmiano del Serbaro di Romagnano. Pasa lo rinvenne nelle breccie mediopleistoceniche dei dintorni di Soave (Verona). Attualmente il *C.pygargus* vive nei territori compresi tra il Caucaso settentrionale e la regione dell'Amur (Ghigi, 33).

Cervus elaphus, L.

(Tav. I, figg. 4, 4a)

Il cervo elafo è bene rappresentato a Zandobbio. Posseggo infatti vari resti più o meno lunghi di corna, tre mezze mandibole, quattro serie dentarie superiori quasi complete, un astragalo, un naviculo-cuboide, due *magnum*, destro e sinistro, bene conservati, e infine diversi frammenti di ossa lunghe. Il tutto testimonia individui di taglia non diversa da quelli attuali.

Questo cervide è troppo noto perchè necessiti di essere illustrato pezzo per pezzo. Rimando quindi il lettore alla trattazione che ne fa Pasa nel suo esauriente lavoro sulle breccie veronesi (46), in cui è riassunta anche la distribuzione dell'*elaphus* nel Quaternario ed attuale. Merita di essere figurata la serie dentaria superiore destra di un giovane individuo in cui la dentizione di latte stava per essere sostituita dai denti permanenti. Della dentizione decidua si scorgono Pd 3 e Pd 4; già spuntati sono M1 e M2; in procinto di eruzione sono il Pm 2, Pm 3 e Pm 4. Le dimensioni e l'aspetto di questi denti, come di tutti gli altri sopraelencati, sono perfettamente eguali ai corrispondenti illustrati da Reynolds (53 - tav. 1, figg. 1, 2, 4).

Resti di *elaphus* sono stati rinvenuti sin dall'inizio del Quaternario (Valdarno superiore, Azzaroli, 4); in Inghilterra, essi compaiono nella fauna media del Forest Bed corrispondente all'Interglaciale Mindel-Riss (Azzaroli, 5); nell'Europa centrale le località di rinvenimento si contano numerosissime, da Mosbach, Mauer, Süssenborn, risalenti al G-M, ai depositi neolitici post-glaciali.

Secondo Reynolds (53), l'*elaphus* caratterizza sempre ambienti forestali a clima prevalentemente « caldo » (Interglaciali e Postglaciale). Nel Paleolitico superiore, con l'aumentare del freddo, esso migrò dall'Europa centrale verso Sud, lasciando il campo alla renna (Reynolds op. cit.). Secondo Stehlin (62), questo animale s'incontrerebbe indifferentemente sia nei depositi cosiddetti « caldi » che in quelli « freddi ». Tuttavia il tipo mostra una spiccata tendenza a dividersi in razze e varietà che possono avere significato cronologico, climatologico e paleogeografico precisi.

Dicerorhinus mercki J. e K.
(Tav. I, figg. 7, 8)

La presenza di questo rinoceronte è testimoniata da un frammento di molare inferiore, dalla troclea distale di un 2° metacarpo destro, da un frammento prossimale di un radio destro, nonchè dall'epifisi distale di una tibia destra che conserva intatta l'intera superficie articolare per l'astragalo.

Tutti questi resti sono robusti e di dimensioni notevoli, e hanno certamente appartenuto ad individui di grande statura. Il diametro trasverso dell'estremità tibiale misura mm 112 (nel *mercki* di Taubach, descritto dal Portis (50) lo stesso diametro è di mm 111). Rispetto al *D.etruscus* [1], le dimensioni delle varie parti scheletriche sono decisamente superiori: ad esempio gli spessori antero-posteriori massimi dell'epifisi prossimale del radio sono, nell'*etruscus* mm 58, nel *mercki* di Zandobbio mm 75; nel *mercki* di Taubach mm 80.

La superficie articolare prossimale del radio è incompleta, mancando della sua parte più interna; cionostante è possibile intravvedere che i rapporti tra le due fosse articolari, interna ed esterna, sono di tipo *mercki*, cioè con lunghezze solo di poco diverse tra loro (Vialli, op. cit. pg. 29).

La troclea distale del Mc II non offre caratteri morfologici degni

[1] *D.etruscus* di Leffe, esemplare B (v. Vialli V., 73).

di nota. Paragonata alla corrispondente parte del *D.etruscus*, essa appare più spessa nel senso antero-posteriore e notevolmente più globosa e più voluminosa.

La distribuzione cronologica del *D.mercki* è analoga su per giù a quella dell'*Elephas antiquus*. Le due forme si trovano infatti spesso associate in molti depositi pleistocenici italiani ed esteri. Nel Nord Italia, il rinoceronte di Merck fu rinvenuto nell'interglaciale di M. Zoppega, coevo al Serbaro di Romagnano (R-W) ed a Pianico-Sellere, entro le *gyttjas* lacustri in un livello soprastante di 70 metri a quello contenente la ricca macroflora a carattere mesofilo, priva completamente di conifere, e di tipo pontico meridionale (*Rhododendron ponticum*, *Buxux sempervirens*, *Quercus robur*, ecc.). Quest'ultima località, situata alla testata della Val Cavallina a breve distanza da Zandobbio, fu oggetto recentemente di un accurato studio di S. VENZO (70) che riuscì a stabilirne, con brillanti argomenti geomorfologici, l'età riss-würmiana.

Comparso in Europa in un'epoca non bene definita del Pleistocene pre-rissiano (G-M ?, il tipo di transizione tra *etruscus* e *mercki* di Mosbach), il *D.mercki* vi si diffuse enormemente soprattutto durante l'ultimo interglaciale, lasciando abbondanti resti un po' dovunque, dall'Inghilterra allo Schleswig-Holstein (= *hemitoechus*), alla Spagna e Italia. Come l'*Elephas antiquus*, anche il *D.mercki* scomparve dall'ambito glaciale alla fine dell'Interglaciale R-W, sopravvivendo invece nelle regioni situate a latitudini più basse come ad esempio nel W. I/II di Grotta Romanelli, nel W. II della Cueva del Castillo, Santander, oppure in zone particolarmente favorite dal clima marino, come si è potuto appurare nel Musteriano freddo (= W. I/II) della Grotta del Principe.

Elephas antiquus, Falc.
(Tav. II, figg. 1, 1a)

La presenza di quest'elefante è testimoniata [1] da una testa di femore quasi completa, di individuo giovane (diametro massimo

---

[1] La persona da me incaricata di raccogliere i fossili della cava rammenta di avere trovato, un anno fa e prima di fare la mia conoscenza, un molare che, dalla descrizione e dallo schizzo che mi fece, giudico di *antiquus*. Purtroppo il dente è andato disperso. Si trattava di elemento lungo una ventina di centimetri, stretto e terminante in punta, con lamine poco spaziate e pilastri distinti.

mm 107), e da un frammento di mandibola conservante, quasi intatto, il secondo molare sinistro di latte [1].

Il dente in origine doveva essere perfetto e si deve soltanto alla imperizia di chi lo volle pulire se quasi tutto il cemento del lato sinistro venne asportato, probabilmente perchè fu erroneamente ritenuto materiale d'incrostazione. Il frammento di mandibola è lungo 92 mm ed alto 69. Il suo spessore è di mm 56 posteriormente e di mm 35 sul davanti, a livello cioè del margine anteriore del molare secondo. E' conservata un'ampia porzione alveolare del terzo molare. Le fratture fresche lasciano capire che il frammento era più completo prima dell'estrazione dalla breccia che lo conteneva.

La formula del molare è:

— X 6 X, 65, 19 (V), ? (*in situ*)
— frequenza laminare, misurata su 5 cm di superficie masticatoria: 6,8
— rapporto L : l = 3,4

La forma del dente è allungata, con fianco interno nettamente convesso, cemento abbondante. Grado di usura non molto inoltrato (scarsa accentuazione dei seni lossodonti), tallone posteriore appena smussato. Tre lamine presentano le note isole di forma tipica di *antiquus*, cioè con pilastro centrale lungo e quelli laterali di diametro ridotto. Lo smalto, non molto spesso, è arricciato, con appendici centrali della lamina nettamente percettibili.

Questo M 2 s'avvicina moltissimo all'omologo dente di *antiquus* di Gray Thurrock, Essex, disegnato a tav. I, fig. 3 del lavoro di Leith Adams (38), ed in modo altrettanto notevole a quello di Ilford, Essex, illustrato a tav. 5, fig. 2 della stessa monografia. Secondo Leith Adams, le lamine di M 2 possono variare da X 5 X a X 8 X per lunghezze del dente comprese tra 62,5 e 75 millimetri. Nelle tabelle di Soergel (60) si apprende invece che gli M 2 tedeschi pre-

---

[1] Questo dente ha una sua storia che mi è stata riferita dall'Ing. L. Malanchini di Bergamo il quale era presente quando venne consegnato al rev. A. Caffi, già Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo, da persona rimasta sconosciuta. Il rinvenimento dell'importante resto è avvenuto in quel di Zandobbio, in epoca post bellica. Purtroppo non si conosce il luogo esatto, essendo andata perduta la trascrizione del prof. Caffi. La sola cosa sicura è che esso proviene da una cava situata nei pressi del paese. E questo è indirettamente confermato dal tipo di fossilizzazione che è assolutamente identico a quello degli altri resti descritti nella presente nota.

sentano la formula X 5 X — X 7 X, 55-73, con larghezze del dente comprese tra un minimo di mm 18 e un massimo di mm 26 (il quoziente lunghezza del dente X numero delle lamine varia tra 9,1 e 10,6; nel mio esemplare è 9,3). Indubbiamente è più esatta la formula di SOERGEL, poichè X 8 X lamine su una lunghezza di 75 mm è raggiunto soltanto in casi eccezionali in *antiquus;* mentre è normale invece per il *primigenius* che presenta lo stesso numero di lamine anche su lunghezze minime di mm 57,5 e 62,5.

Che non si tratti di *primigenius,* come forse si potrebbe essere indotti a pensare a prima vista, lo escludono anche il contorno allungato del dente che contrasta con la forma ovale e larga di M 2 di mammut, le lamine molto arricciate e distanziate tra loro, nonchè la maggior forza dello smalto. Ed è inoltre un carattere di *antiquus* il piccolo angolo che formano tra loro le pareti dei pilastri: infatti esse decorrono quasi parallelamente alla linea mediana della lamina, mentre nel *primigenius* la tagliano con un angolo sin di 12° (1).

La distribuzione degli elefanti del gruppo *antiquus* è nota: dai tipi arcaici del Pleistocene inferiore, le varie mutazioni dell'*antiquus* perdurarono nell'ambito glaciale della scena europea sino alla fine del R-W; nell'ambito extraglaciale, gli *antiquus* sopravvissero più a lungo, favoriti dalle migliori condizioni climatiche. Infatti è segnalato ad esempio in Val di Chiana, in terreni in cui la presenza del mammut denuncia un'età più recente del R-W e negli strati medi della Grotta del Principe, riferibili, secondo STEHLIN, all'inizio del Musteriano freddo (= W. I/II).

La località di Zandobbio, posta a breve distanza dalle fronti würmiane di Endine, è certamente da considerare come zona di ambito periglaciale. E' quindi logico supporre che l'*antiquus,* il quale prediligeva le foreste frondifere a tipo temperato più o meno oceanico, vi abbia soggiornato fino a che sopraggiunsero i primi freddi dell'Anaglaciale würmiano. La sua scomparsa dalle colline bergamasche, alte in media 500-600 m, dovrebbe quindi coincidere più o meno con la fine dell'Interglaciale riss-würmiano. E questo in analogia con quanto si osserva al Serbaro di Romagnano (FABIANI, 25), la cui fauna a macromammiferi mostra grandi analogie con quella di Zandobbio. I depositi d'Oltralpe contenenti *E.antiquus,* come Hötting, Taubach, Flurlingen, Wildkirchli, Weimar, hanno rivelato stratigraficamente e faunisticamente un'età riss-würmiana, in prevalenza, tarda.

(1) v. GUENTHER E. W. (35), fig. 7, pagg. 56-58.

ELENCO BIBLIOGRAFICO

(1) AIRAGHI C., *Elenco dei mammiferi fossili delle grotte lombarde* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. *56,* 1927.

(2) AIRAGHI C., *Mammiferi del Quaternario di Zandobbio presso Trescore Balneario (prov. di Bergamo),* Natura, *25,* 1934.

(3) ANELLI F., *Contributo alla conoscenza della fauna diluviale della caverna Pocala di Aurisina (Trieste)* - Mem. p. servire alla descriz. d. Carta Geol. d'Italia, *11,* pp. 57, 9 tavv., 7 figg. n.t., Roma 1954.

(4) AZZAROLI A., *Revisione della fauna dei terreni fluvio lacustri del Valdarno superiore.* III - *I cervi fossili della Toscana con particolare riguardo alle specie villafranchiane.* Palaeont. Ital., *43,* 1947.

(5) AZZAROLI A., *The deer of the Weybourn Crag and Forest Bed of Norfolk* - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.). Geology, *2,* n. 1, 1953.

(6) BATTAGLIA R., *La caverna Pocala* - Atti R. Acc. Lincei, Memorie, Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., (5), *13,* pp. 622-686, Roma 1920.

(7) BLAINVILLE H. DUCROTAY DE, *Ostéolographie ou description iconographique comparée des mammifères récents et fossiles* - 4° vol., 1839-64.

(8) BLANC G. A., *Sulla presenza di* Alca impennis *L. nella formazione pleistocenica superiore di Grotta Romanelli in Terra d'Otranto* - Atti I Riun. Ist. Ital. Paleont. Umana, « Arch. per l'Antrop. e l'Etnol. », *58,* 1928.

(9) BONI A., *Contributo alla conoscenza della fauna della stazione preistorica del Bardello (Lago di Varese)* - Riv. Ital. di Paleontol., vol. *53.*

(10) BOULE M. - VILLENEUVE DE L., *La grotte de l'Observatoire a Monaco* - Arch. de l'Inst. de Paléont. Hum., Mem. *1,* pp. 113, tavv. 27, figg. 16, 1927.

(11) BOYD DAWKINS W. - AYSHFORD SANDFORD W., *The british pleistocene Mammalia, The British Felidae,* Pal. Soc., *25,* 1871.

(12) CADEO G. C., *L'*Ursus spelaeus *Ros. e Heinr. del Buco del Piombo sopra Erba (Prealpi comasche)* - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., *95,* 1956.

(13) CONTI S., *Morfologia comparata craniale ed encefalica degli orsi pleistocenici della Liguria - Correlazioni con alcune forme attuali* (U.arctos, U. marsicanus, H.horribilis) - Mem. Mus. Civ. St. Nat. Genova, n. *1,* pp. 65, tavv. 9, figg. 9, 1954.

(14) CORNALIA E., *Mammifères fossiles de Lombardie* - Paléont. Lombarde (Stoppani), pp. 94, pl. 28, Milan 1858-71.

(15) CORNWALL I. W., *Bones for the archaeologist* - London 1956.

(16) CUVIER G., *Recherches sur les ossements fossiles* - 4me ed., 1836.

(17) DAL PIAZ GB., *I mammiferi fossili e viventi delle Tre Venezie* - Studi Trent. Sc. Nat., anni *VII-X,* 1927-29.

(18) DEL CAMPANA D., *Mammiferi quaternari della Grotta di Reale presso*

Porto Longone (*Is. d'Elba*) - Mondo Sotterr. - Riv. di Spel. e Idrol., A. *5, 6,* 1909.

(19) Del Campana D., *Carnivori quaternari della Tecchia e della Caverna di Equi nelle Alpi Apuane* (Mustelidi, Felidi, Canidi) - Palaeont. Ital., *44,* 1947-51.

(20) De Stefano G., *I mammiferi preistorici dell'Imolese* - Palaeont. Ital., pp. 92, tavv. 9, vol. *17,* 1911.

(21) De Stefano G., *Studio sopra due forme fossili del gen.* Bos L. *attribuite al Quaternario dell'isola di Pianosa* - Boll. Soc. Geol. Ital., pp. 49-100, tavv. 2, *32,* 1913.

(22) De Stefano G., *Alcuni avanzi di mammiferi fossili attribuiti al Quaternario dell'isola di Pianosa* - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., *52,* 1913.

(23) De Stefano G., *I cervi e le antilopi fossili attribuiti al Quaternario dell'Isola di Pianosa* - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., *52,* 1913.

(24) Erdbrink D. P., *A review of fossil and recent bears of the world - With remarks on their phylogeny based upon their dentition* - Deventer, 1953.

(25) Fabiani R., *I mammiferi quaternari della Regione Veneta* - Mem. Ist. Geol. Univ. Padova - *5,* 1917-18.

(26) Falconer H., *Palaeontological Memoirs and notes* - vol. II, 1868.

(27) Frentzen K. - Speyer C., *Riesenhirsche aus dem Diluvium des Oberrheingebiets* - Mitt. d. Bad. Geol. Ges., *10,* 1928.

(28) Friant M., *Les élephants fossiles de l'Europe Occidentale. Caractères anatomiques. Importance stratigraphique* - Atti Acc. Sc. di Ferrara, *28,* 1950-51.

(29) Gaudry A. - Boule M., *Materiaux pour l'histoire des temps quaternaires* - Paris 1888.

(30) Gervais P., *Zoologie et Paléontologie Francaises* - pp. 544, pl. 84, Paris 1859.

(31) Ghigi A., *Ricerche faunistiche e sistematiche sui mammiferi d'Italia che formano oggetto di caccia* - Natura, *2,* 1911.

(32) - Ghigi A., *I mammiferi d'Italia* - Natura, *8,* 1917.

(33) Ghigi A., *La vita degli animali,* Torino 1950.

(34) Gortani M., *Avanzi di mammiferi rinvenuti in alcune grotte friulane* - Mondo Sotterr., Riv. di Speleol. e Idrol., *5,* 1908.

(35) Guenther E. W., *Diluviale Grossäuger aus Schlesswig-Holstein und ihre zeitliche Einordnung* - Schrft. d. Naturwiss. Vereins f. Schlesswig-Holstein, *37,* 1955.

(36) Hescheler K. - Kuhn E., *Die Tierwelt d. prähistorischen Siedelungen der Schweiz* - Estr. da « Otto Tschumi, Urgeschichte der Schweiz », Bd. *I,* 1949.

(37) Hue E., *Musée osteologique* - Paris 1907.

(38) Leith Adams A., *A monograph on the british fossil elephants* - Paleont. Soc., *31,* 1877.

nell'Istria - Atti Mus. Civ. St. Nat., Trieste, *12,* 1934.

(39) Leonardi P., Elephas (Palaeoloxodon) antiquus *Falc. di Cittanova*

(40) Leonardi P., *Contencher e Pocala* - Atti Soc. Ital. Progr. Sc., 23 Riun., Napoli, vol. *III*, 1934.

(41) Leonardi P., *Il deposito quaternario di Cotencher e una recente monografia di H. G. Stehlin e A. Dubois* - Riv. di Antropol., *30*, 1934.

(42) Leonardi P., *La formazione a Strombi e la cronologia pleistocenica* - Boll. Soc. Venez. St. Nat. - *1*, 1934.

(43) Leonardi P., *Nuovi resti di mammiferi pleistocenici della caverna Pocala (Carso Triestino)* - Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, *13*, 1935.

(44) Maviglia C., *Resti di fauna pleistocenica rinvenuti a Zandobbio (Bergamo)* - Natura, *46*, 1955.

(45) Pasa A., *I depositi ossiferi di Soave nel Veronese* - Atti Acc. Agric. Sc. e Lett. di Verona, (V), *17*, 1939.

(46) — — *I mammiferi di alcune antiche brecce veronesi* - Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona - *1*, 1947-48.

(47) — — *I depositi quaternari del Ponte di Veja* - Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, *2*, 1949-50.

(48) Pavlow M., *Sélénodontes posttertiaires de la Russie* - Mém. Ac. Imp. d. Sc. de Saint Petérsbourg - Cl. Phys.-Math., (8), *20*, 1906.

(49) Portis A., *I cheloni quaternari del bacino di Leffe in Lombardia* - Boll. R. Comitato Geol. d'Italia, *18*, 1887.

(50) — — *Ueber die Osteologie von* Rhinoceros mercki *Jäg. und über die diluviale Säugetierfauna von Taubach bei Weimar* - Palaeontographica, *25*, 1878.

(51) Reynolds S. H., *A monograph of the british pleistocene mammalia - The bears* - Pal. Soc., *60*, 1906.

(52) — — id., *Alces* (suppl.), Paleont. Soc., 1933.

(53) — — id., *The Red Deer, Reindeer and Roe* - Pal. Soc., *85*, 1931.

(54) — — id., *The Giant Deer* - Pal. Soc., *81*, 1927.

(55) — — id., *The Bovidae* - Pal. Soc., *92*, 1938.

(56) Riedel A., *La fauna olocenica delle torbiere dei Colli Berici* - Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat. Trieste, *44*, 1948.

(57) Sandfords K. S., *The fossil elephants of the upper Thames Basin* - Quart. Journ. Geol. Soc. London, *81*, 1925.

(58) Schertz E., *Zur Unterscheidung von* Bison priscus *Boj. und* Bos primigenius *Boj. an Metapodien u. Astragalus, nebst Bemerkungen über einige diluviale Fundstellen* - Senckenbergiana, *18*, 1936.

(59) Simonelli V., *Mammiferi quaternari dell'isola di Candia* - Mem. R. Acc. Bologna, (6), *4*, 1907.

(60) Soergel W., Elephas trogontherii *Pohl. und* Elephas antiquus *Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums* - Palaeontographica, *60*, 1913.

(61) Sordelli F., *Sulle tartarughe fossili di Leffe* (Emys europaea) - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., *15*, 1872.

(62) Stehlin H. G.-Dubois A., *La grotte de Cotencher, station moustérienne* - Mém. Soc. Pal. Suisse. *52-53*. 1933.

(63) THENIUS E., *Zur Kenntnis der fossilen Braunbären* (Ursidae, Mammol.) - Sitzb. d. Oesterr. Akad. d. Wissensch., Math.-naturw. Kl., Abt. I, *165*, Wien 1956.

(64) TREVISAN L., *Lo scheletro di* Elephas antiquus italicus *di Fonte Campanile (Viterbo)* - Palaeont. Ital., *44*, 1948.

(65) ULLRICH H., *Fossile Sumpfschildkröten* (Emys orbicularis L.) *aus dem Diluvialtravertin von Weimar -Ehringsdorf-Taubach und Tonna (Thür.)* - Geologie, Zeitschr. f. d. Gesamtgebiet d. Geol. u. Miner. ecc., *5*, 1955.

(66) VANDONI C., *I rettili d'Italia* - Hoepli, Milano, 19.

(67) VENZO S., *Rilevamento geomorfologico della Val Cavallina a sud del Lago di Endine (Bergamasco orientale) con particolare riguardo al Glaciale* - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., *84*, 1945.

(68) — — *Osservazioni sulla fauna delle Grotticelle di Sambughetto Valstrona e sugli stadi würmiani del Lago d'Orta (Novara)* - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., *93*, 1954.

(69) — — *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale* - Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia, *31*, 1954.

(70) — — *Le attuali conoscenze sul Pleistocene lombardo, con particolare riguardo al Bergamasco* - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., *94*, 1955.

(71) VIALLI G., *I bisonti fossili delle alluvioni quaternarie pavesi* - Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, *5*, 1954.

(72) VIALLI V., *Sullo scheletro dei piedi anteriore e posteriore dell'orso bruno* - Natura, *43*, 1952.

(73) — — *Sul rinoceronte e l'elefante dei livelli superiori della serie lacustre di Leffe (Bergamo)* - Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. e del Museo Civ. St. Nat. Milano, *12*, 1956.

(74) ZEUNER F. E., *Dating the past. An introduction to the geochronology* - 3rd ed., London, 1952.

Museo Civico di Storia Naturale di Milano - Marzo 1957.

TAVOLA I

Fig. 1 — *Emys orbicularis,* L. - Esemplare I. CARAPACE visto esternamente. (*1/2* gr. nat.).

» 2 — *Emys orbicularis.* L. - Esemplare II. CARAPACE visto internamente (*1/2 gr. nat*).

» 3 — *Felis pardus,* L. - Frammento di IV METACARPO sinistro (*1/2 gr. nat.*).

» 4,4ª — *Cervus elaphus.* L. - SERIE DENTARIA SUPERIORE destra (Pd 3, Pd4 decidui; MI, M2 permanenti; Pm2, Pm3, Pm4 in via di eruzione) (*1/2 gr. nat.*).

» 5,5ª — *Ursus arctos fossilis* - FALANGE UNGUEALE (3° dito anteriore destro?) vista dall'alto e di fianco (*1/2 gr nat.*).

» 6,6ª — *Ursus spelaeus* R. & H. - FALANGE UNGUEALE di arto anteteriore, vista di fianco e dall'alto. Esemplare di confronto della grotta di Laglio (*1/2 gr. nat.*).

» 7 — *Dicerorhinus mercki* J. & K. - TIBIA destra, superficie di articolazione per l'astragalo (*1/2 gr. nat.*).

» 8 — *Dicerorhinus mercki* J. & K. - II°METACARPO destro, troclea distale (*1/2 gr. nat.*).

» 9 — *Felis pardus,* L. - ULNA destra, faccia laterale (*1/2 gr nat.*).

» 10 — *Ursus* cfr. *spelaeus* R. & H. - Frammento di RAMO MANDIBOLARE destro con M2 *in situ.* Il pezzo è stato rinvenuto immediatamente al di sotto del crostone stalagmitico. Si notino sull'osso le chiare tracce lasciate dai denti di un rosicante (istrice?) (*grandezza naturale*).

NB: l'esemplare della fig. 6,6ª è di confronto; tutti gli altri sono stati estratti dalla breccia ossifera dell'Interglaciale riss-würmiana di Zandobbio.

1
2
3
4
4a
pm2 pm3 pm4 m2
5
5a
6
6a
7
8
9
10

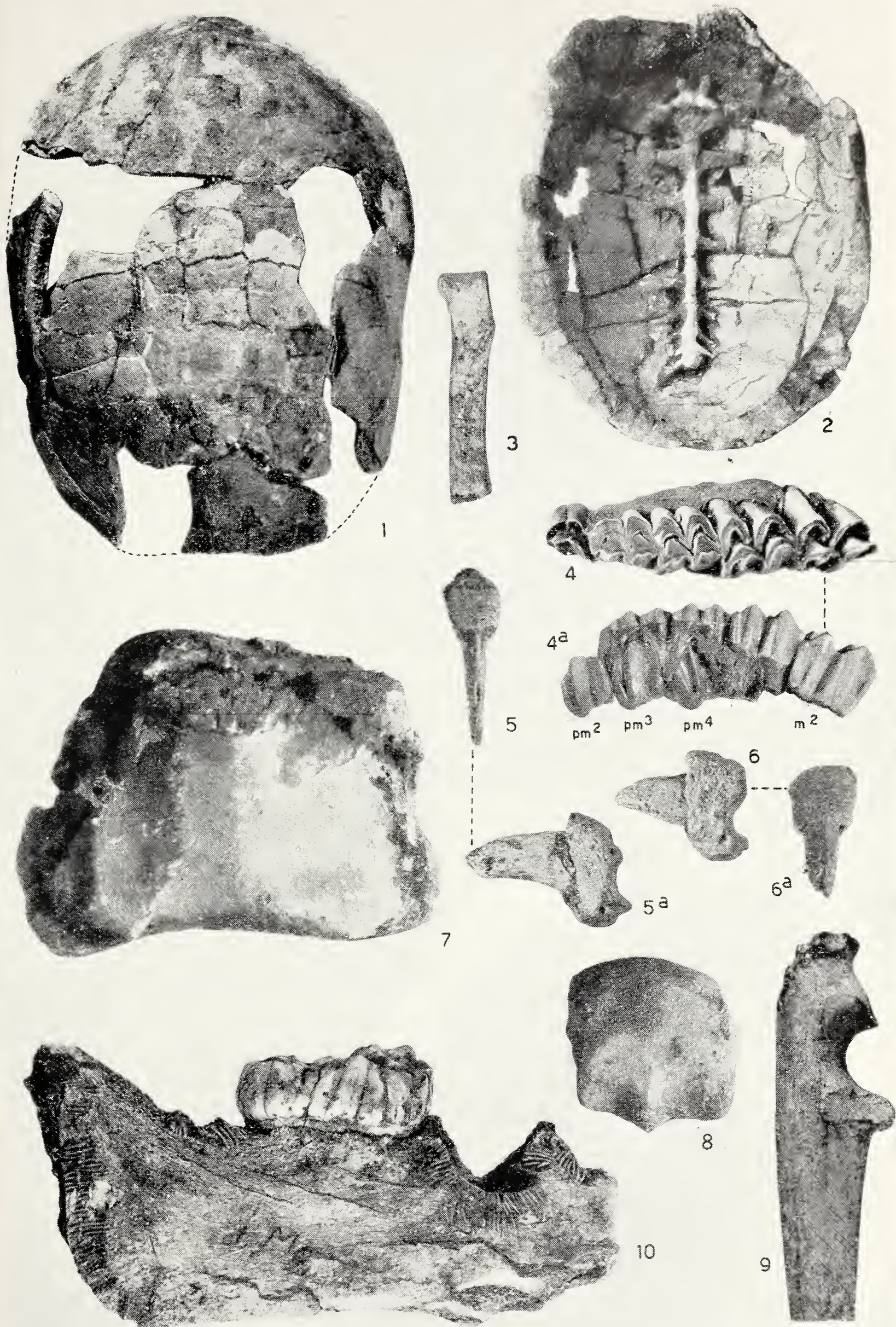



TAVOLA II

Fig. 1,1ª — *Bos taurus* attuale. ASTRAGALO destro, facce plantare e laterale. Esemplare di confronto. (*1/2 gr. nat.*).

» 2,2ª — *Bison priscus*, Boj. - ASTRAGALO destro, facce plantare e laterale (*1/2 gr. nat.*).

» 3 — *Bos taurus* attuale - NAVICULO-CUBOIDE destro, faccia superiore, d'articolazione per l'astragalo ed il calcagno. Esemplare di confronto (*1/2 gr. nat.*).

» 4 —*Bison priscus*, Boj. - NAVICULO-CUBOIDE destro, faccia superiore d'articolazione per l'astragalo e il calcagno (*1/2 gr. nat.*).

» 5,5ª — *Capreolus capreolus* attuale - CALCAGNO sinistro, visto dal basso e dal lato mediale. Esemplare di confronto del Parco di Bruzzano (*gr. nat*).

» 6,6ª — *Capreolus pygargus*, Pall. - CALCAGNO sinistro visto dal basso e dal lato mediale (*gr. nat.*).

» 7 — *Capreolus capreolus*, L. - RAMO MANDIBOLARE destro di esemplare giovane con dentizione permanente (*1/2 gr. nat.*).

» 8 — *Capreolus pygargus*, Pall. - RAMO MANDIBOLARE destro di esemplare adulto (*1/2 gr. nat.*).

NB: gli esemplari delle figg. 1, 1ª, 3, 5, 5ª sono di confronto. Tutti gli altri provengono dalla breccia ossifera dell'Interglaciale riss-würmiana di Zandobbio.

1
1a
2
2a
3
4
5
5a
6
6a
7
8

TAVOLA III

Fig. 1,1[a] — *Elephas antiquus,* Falc. - Frammento di MANDIBOLA sinistra con 2° molare, superficie masticatoria e lato linguale. Collez. Museo Civ. Storia Naturale di Bergamo (*2/3 gr. nat.*).

» 2 — *Ursus spelaeus* R. & H. - CALCAGNO sinistro, faccia superiore. Esemplare di confronto della grotta di Laglio (*1/2 gr. nat.*).

» 3 — *Ursus arctos fossilis* - CALCAGNO sinistro, faccia superiore (*1/2 gr. nat.*).

» 4 — *Ursus arctos fossilis* - Frammento di MANDIBOLA destra, giovane, con Pm4 e M1 (*1/2 gr. nat.*).

» 5 — *Ursus arctos fossilis* - ASTRAGALO sinistro, lato posteriore (*1/2 gr. nat.*)

» 6 — *Ursus spelaeus* R. & H. - ASTRAGALO sinistro, lato posteriore. Esemplare di confronto della Grotta di Laglio (*1/2 gr. nat.*).

» 7 — *Ursus arctos fossilis* - NAVICULARE destro, superficie articolare per il radio (*1/2 gr. nat.*).

» 8 — *Ursus spelaeus* R. & H. - NAVICULARE destro, superficie articolare per il radio. Esemplare di confronto della grotta di Laglio (*1/2 gr. nat.*).

» 9,9[a] — *Capreolus pygargus,* Pall. - ASTRAGALO sinistro, facce plantare e esterna (*gr. nat.*).

» 10 — *Capreolus pygargus,* Pall. - ASTRAGALO sinistro, faccia esterna. Altro esemplare (*gr. nat.*).

» 11,11[a] — *Capreolus capreolus,* L. - ASTRAGALO sinistro, facce plantare e esterna. Esemplare di confronto del Parco di Bruzzano (vivente) (*gr. nat.*).

» 12,12[a] — *Capreolus pygargus,* Pall. - SERIE DENTARIA SUPERIORE permanente (*1/2 gr. nat.*).

NB: gli esemplari 2, 6, 8, 11 e 11[a] sono di confronto. Tutti gli altri provengono dalla breccia ossifera dell'Interglaciale riss-würmiana di Zandobbio.

1
1a
2
3
4
5
6
7
8
9
9a
10
11
11a
12
12a

Alessandro Focarile

SULLA COLEOTTEROFAUNA DELLA TORBIERA DI VALLE SCOCCIA (M. MOTTARONE, PIEMONTE)

Sul versante orientale del M.te Mottarone (Lago Maggiore, Piemonte), lungo il corso superiore del torr. Scoccia, esiste una torbiera già nota per un'accurata analisi pollinica condotta dal Keller (1931), e per l'intensivo sfruttamento della torba operato durante la prima guerra mondiale.

La torbiera, per la sua morfologia e giacitura si può considerare in parte di pendio e in parte di sbarramento, estendendosi lungo il corso superiore del torr. Scoccia, tra il declivio del M. Mottarone ed uno sbarramento morenico verso Est. (vedi fig. 1). Dall'attuale morfologia, si può notare come il torr. Scoccia abbia eroso verso Sud una soglia morenica che doveva contenere in origine un limitato bacino a carattere palustre o lacustre successivamente trasformatosi in torbiera. Ne è testimonianza l'alveo attuale del torrente stesso, inciso in un banco di torba, e la colorazione bruno-rossastra dell'acqua di deflusso.

La torbiera si estende per circa 1 km di lunghezza su entrambe le rive, e per una larghezza media di 150 m. Essa è delimitata a Sud dal ponte della ferrovia Stresa-Mottarone, poco sotto l'Alpe Scoccia (m 950), ed a Nord dall'Alpe Giardino (m 960), ad un'altezza media di m 950 (vedi Tav. Stresa al 25.000, F. 31 dell'IGM, Firenze).

Poichè si conosce ben poco sulle caratteristiche ecologiche e biologiche delle torbiere italiane [1], credo utile rendere note le osserva-

---

[1] Non considerando i numerosi lavori paletno-paleontologici sui resti rinvenuti nelle torbiere prealpine italiane (e che talvolta ci possono fornire di riflesso utili indicazioni sulla fisionomia di tali ambienti), la bibliografia naturalistica sulle torbiere nord-italiane è molto povera. Possiamo citare: G. Dalla Fior, 1932-1935, *Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina,* Mem. Mus. St. Nat. V. Trid., I, 3-4 (1932), 5 (1933), III, 1 (1935) - V. Giacomini, 1946, *Aspetti scomparsi e relitti*

zioni raccolte in occasione di una ricognizione effettuata a questa torbiera il 15-7-1956. In tale ricognizione mi ero proposto di raccogliere utili dati di confronto, necessari per una più completa conoscenza fau-

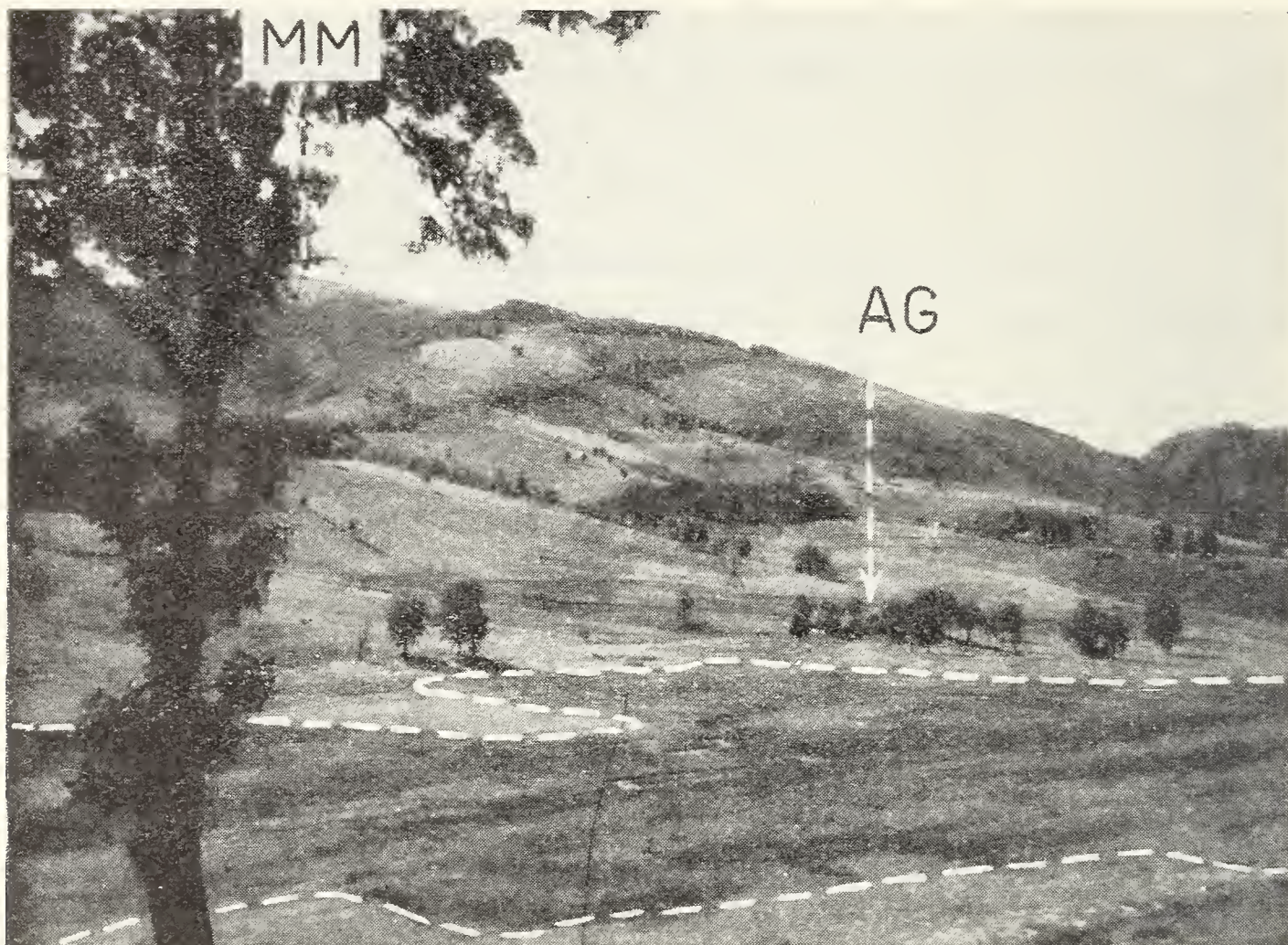



Fig. 1. — Visione d'insieme (da Sud-Est) della torbiera in Valle Scoccia. MM = vetta del M. Mottarone m 1491 - AG = Alpe Giardino m 960. Le zone più scure della torbiera sono a *Juncus articulatus*. (foto dell'A., 15.7.56)

nistica delle formazioni torbose tuttora esistenti negli anfiteatri morenici prealpini della Lombardia e del Piemonte.

---

della vegetazione padana. Documenti sulla vegetazione recente delle 'lame' e delle torbiere fra l'Oglio e il Mincio, Atti Ist. Botan. e Laborat. Crittog. Univ. Pavia, s. 5, vol. IX, pp. 29-123. P. KELLER, 1931, *Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien,* (cfr. bibliografia) - F. LONA, 1949, *La torbiera di Folgaria,* Nuovo Giorn. Botan. Ital., n.s. , vol. LIII, pp. 576-600 - G. MARCUZZI, 1948, *Note sulla biologia di una 'torbiera piana' del Trentino,* (cfr. bibliogr.).

Generalità.

a) Il Clima

Il M.te Mottarone, massiccio isolato tra due bacini lacustri ad elevata piovosità (il Lago Maggiore ed il Lago d'Orta), ed ai margini settentrionali della pianura padana, richiamando le precipitazioni, diminuisce l'alta umidità di queste aree circostanti. Pertanto la regione comprendente la torbiera di Valle Scoccia presenta copiose precipitazioni (mm 2000-2100, sec. Eredia 1934) le quali, unite ad una temperatura media annua intorno ai 9,8°C [2], ci permettono di calcolare un pluvio fattore di Lang [3] pari a 211, valore non insolito nel bacino del Verbano (Lago Maggiore) e del Ceresio (Lago di Lugano). E' noto come tutta l'area del Verbano sia caratterizzata da un clima che si avvicina a quello oceanico, e da un continuo aumento (nel corso dell'anno) delle precipitazioni dall'inverno all'ottobre, con notevoli piogge estive.

A tali favorevoli caratteristiche climatiche va attribuito il notevole sviluppo della vegetazione della torbiera, ed in particolare modo viene favorito il processo rigenerativo degli *Sphagna*, cause entrambi della scomparsa, in poco più di 25 anni, di ogni traccia delle intensive escavazioni di torba osservate dal Keller ancora nel 1929.

b) Caratteristiche morfologiche e fisiche del bacino torboso.

Come abbiamo visto, la torbiera occupa una depressione attualmente incisa dal torr. Scoccia (vedi fig. 2). Dal profilo illustrato dal Keller (l.c. p. 41), risulta la seguente successione nel bacino, iniziando dal basso:

1. roccia in posto
2. ristretto livelletto ad argilla, con molta sabbia e ghiaia (3 cm)
3. torba di *Hypnum* (17 cm)
4. torba di *Carices* ricca di *Eriophorum* (60 cm)
5. torba di *Carices* ricca di *Sphagnum* (21 cm)
6. parte superficiale con monticoli di *Sphagna* (14 cm).

---

(2) Tale cifra è ottenuta sottraendo alla temperatura media di Stresa ridotta al livello del mare (13,5°C), il noto gradiente termometrico di —0,5°C per ogni 100 m di altitudine: Valle Scoccia m 950, Stresa m 200, differenza m 750 x 0,5 = 3,7 a detrarre dai 13,5° di Stresa, danno 9,8°C.

(3) Come è noto tale fattore si ottiene dividendo il valore dato dalla precipitazione media annua per quello della temperatura media annua in °C, ottenuta quest'ultima calcolando solo le medie mensili positive, non prendendo in considerazione le medie $\leqq$ 0°C.

A questo banco dello spessore di ca. 115 cm, va aggiunto lo strato di torba asportato, pari a ca. 150 cm in media. In totale quindi, prima dell'estrazione della torba, il bacino doveva avere una profondità media di 250 cm ca.

Nell'ambito della torbiera possiamo distinguere tre zone con caratteri ben definiti:

Fig. 2. — Una parte del bacino torboso vista da Sud-Ovest. Si noti la dorsale morenica che circonda il bacino, e l'azione erosiva del torr. Scoccia nel banco torboso.

(foto dell'A., 15.7.56)

a) i pendii soggetti ad un'intensa azione di drenaggio e dilavamento

b) la conca a debole inclinazione verso il centro

c) la zona immediatamente prossima lungo il torr. Scoccia.

a) Lungo i pendii è particolarmente evidente l'azione demolitrice causata dal continuo passaggio del bestiame al pascolo (azione già messa in rilievo dal Keller, l.c.). Con l'escavazione della torba si è ot-

tenuto un abbassamento del bacino torboso, e pertanto sui pendii si è accentuata l'azione di drenaggio e di dilavamento dell'acqua che, non incanalata, scorre sotto forma di un velo continuo verso l'incisione valliva del torrente. Ciò si nota in particolare sul versante Ovest, più ripido.

b) L'acqua di dilavamento, giunta presso l'alveo del torrente, perde velocità e tende a formare delle pozzette in ampio sviluppo e di minima profondità tra il denso ricoprimento vegetale. Queste pozzette sono soggette pertanto ad un continuo e lento ricambio idrico ed hanno un pH acido: 5,4 probabilmente determinato in massima parte dalla presenza degli *Sphagna,* substrato acido per eccellenza.

In questo, settore alle h. 12, con cielo 3/4 coperto, e brezza da Nord, si avevano le seguenti temperature:

acqua a debole ricambio nelle pozzette, in superf.: 17,4°C
aria all'ombra a + 150 cm 18,3°C

c) Lungo il torr. Scoccia si notano dei minuscoli bacini a carattere stagnale (con vegetazione composta da fitte formazioni di: *Sparganium erectum* sulle rive, *Potamogeton natans* sommerso, *Fontinalis antipyretica* sul fondo), nonostante il deflusso della corrente. L'acqua ha una colorazione bruno-rossastra, determinata dalle particelle di torba in sospensione, e con trasparenza limitata a 70-80 cm, pH 5,4-5,7.

c) Copertura vegetale

La zona circostante la torbiera presenta una copertura vegetale fortemente rimaneggiata dall'influosso antropico. La morena ad Est della torbiera, è rivestita da un fitto *Pteridietum,* associazione vegetale che segue — attraverso diversi stadi — alla scomparsa naturale od artificiale della Faggeta [4]. Sono tuttora presenti solo vetusti e sporadici esemplari di Faggio (vedi fig. 1). Ad Ovest il pendio è rivestito da un fitto bosco artificiale a *Pinus* e *Betula.* Verso il fondo del bacino, il pendio torboso è rivestito da un fitto ricoprimento a *Eriophorum polystachium, Carex* sp., *Juncus articulatus.*

La torbiera vera e propria comprende un esteso *Sphagnetum* a: *Sphagnum girgensohni v.flagellare, S.quinquefarium v.compactum* [5]

---

[4] *Pteridietum* a: *P.aquilinum, Sarothamnus scoparius, Calluna vulgaris* analogamente a quanto osservato per le foreste dell'Auvergne (Francia) tra i 600 e gli 800 m, da E. Furrer (« *Remarques sur les successions des forets d'Auvergne* », in Et. Phytosoc. en Auvergne (Clermont Ferrand) 1926, Arvernia, t. 2, pp. 24-28).

[5] Ringrazio il Prof. U. Tosco (Torino) per la cortese classificazione degli *Sphagnum.*

che tende a sommergere la vegetazione fanerogamica costituita da: *Juncus articulatus, J.conglomeratus, Menyanthes trifoliata, Galium palustre, Lotus uliginosus, Viola palustris, Potentilla erecta, Caltha palustris, Carex rostrata, Eriophorum angustifolium, Lysimachia vulgaris* (sterile).

Un'altra facies che occupa i settori esterni della torbiera (specialmente verso Nord-Est), è costituita da: *Juncus articulatus* (domin.), *Rhyncospora alba, R. fusca, Drosera rotundifolia, D.intermedia, Sphagnum girgensohni v.flagellare.*

E' da rimarcare che, dato l'approfondimento del bacino torboso conseguente all'asportazione della torba, si nota un'attiva azione di drenaggio (già accennata) dai pendii verso la conca. Il bacino torboso attuale pertanto, non permette più quella lenta sedimentazione, che doveva caratterizzare la torbiera primitiva. Da notare infine la notevole trasformazione avvenuta nella copertura vegetale della torbiera che non ha più rispetto all'epoca della visita del Keller, quelle facies del *Caricetum* (*C.limonae, C.rostratae, C.davallianae*) così ben delineate dal botanico Svizzero.

Coleotterofauna.

Nell'ambito della torbiera più sopra caratterizzata a grandi linee, si distinguono alcune biosedi, nell'insieme con faunula molto povera sia qualitativamente (21 specie), sia quantitativamente (78 esemplari):

a) nei monticoli di *Sphagna* (substrato poverissimo di sostanze inorganiche): *Pterostichus diligens, P. nigrita, Myllaena tenuicornis.*

b) nei monticoli e nei detriti alla base degli *Juncus articulatus,* nelle pozzette a debole ricambio: *Stenus melanarius, Acylophorus glaberrimus, Myllaena tenuicornis, Euconnus rutilipennis, Ptenidium nitidum, Chaetarthria seminulum, Anacaena limbata, Coelostoma orbiculare, Enochrus frontalis, Laccobius bipunctatus.*

c) nei rigagnoli a debole deflusso: *Hydroporus memnonius* e *v.castaneus, Anacaena limbata.*

d) su *Juncus articulatus*: *Donacia* (*Plateumaris*) *rustica, D.(Plat.)sericea, D.(Plat.) consimilis, Orobitis nigrinus.*

e) retinando lo strato erbaceo (specie vegetali più sopra specificate): *Longitarsus holsaticus, Haltica* sp.

f) su *Rhyncospora alba*: *Chaetocnema subcoerulea*

Carabidae

Pterostichus diligens (Sturm), Schatzmayr 1942-43, Best. Tab.
7 es., tutti brachitteri, calpestando i monticoli di *Sphagna* [6]. Citato da Marcuzzi (1948 p. 24) della torbiera di Lagabrun m 1050.
Pterostichus nigrita (F.), Schatzmayr l.c.
1 es. calpestando i monticoli di *Sphagna*, probabilmente a contatto del velo d'acqua scorrente sotto i monticoli stessi.

Dythiscidae

Hydroporus memnonius (Sch.) e v. ♀ *castaneus* (Aubé) (det. F. Guignot)
2 es. nei rigagnoli a debole deflusso tra i monticoli di *Sphagna*.

Hydrophilidae

Anacaena limbata (F.), Porta 1929, Fna Col. Ital. III (det. controllata con l'esame del fallo).
25 es., sia nei rigagnoli a debole deflusso tra i monticoli di *Sphagna*, sia nelle pozzette tra i monticoli di *J.articulatus*.
L'affine *A.globulus* è un tipico rappresentante della fauna igropetrica dei torrenti montani, mentre *A.limbata* predilige le acque stagnanti od a debolissimo deflusso. L'ho però osservata talvolta anche in sorgenti limnocrene, con ricca vegetazione, ove l'acqua è soggetta ad un continuo ricambio.
Coelostoma orbiculare (F.), Porta l.c.
7 es. nelle pozzette tra i monticoli di *J.articulatus*.
Enochrus frontalis (Er.), Porta l.c. (det. controllata con l'esame del fallo)
14 es. (3 immaturi) nelle stesse condizioni. Cit. da Marcuzzi (l.c.) per la torbiera di Lagabrun.
Laccobius bipunctatus (F.), Porta l.c. (det. controllata con l'esame del fallo)
1 es. nelle stesse condizioni. Sec. Wörndle (1950 p. 103) nel Nord-Tirolo sino a 1600 m soprattutto su terreno torboso.
Chaethartria seminulum (Herbst), Porta l.c.
4 es. nelle stesse condizioni.

---

(6) cfr. A. FOCARILE « *Dimorfismo alare (pteridimorfismo) in popolazioni di Pterostichus minor e P. diligens e dati ecologici su questa specie* » (in corso di stampa).

Ptiliidae

Ptenidium nitidum (Heer), Porta 1926, Fna Col. Ital. II
1 es. tra i detriti alla base di *J.articulatus.*

Scydmaeniidae

Euconnus rutilipennis (Müll.), Porta 1926 l.c. ([7])
3 es. nelle stesse condizioni. Cit. da Wörndle (l.c.) di torbiera.

Staphylinidae

Stenus melanarius (Steph.), Benick 1929 Best. Tab.
2 es. calpestando i monticoli di *J.articulatus,*

Stenus flavipes (Steph.), Benick l.c.
1 es. retinando *Carex* sp. Sec. Benick (l.c.) di preferenza lungo le rive erbose dei fossati nei boschi. In Lombardia l'ho osservata quasi sempre sulle parti aeree dei *Carex,* a differenza di altri *Stenus* (*melanarius, formicetorum*) che si ritrovano per contro alla base delle stesse piante.

Acylophorus glaberrimus (Herbst), Porta 1926, l.c.
2 es. calpestando detriti surtumosi tra gli *J.articulatus.* Frequente nelle formazioni torbose intermoreniche più sotto specificate (sub *Myllaena tenuicornis*), di preferenza su substrato costituito da una melma nerastra a detriti organogeni (sapropel?) e con forte odore di metano, che si forma di solito nelle depressioni tra i monticoli di *Carex.* La faunula caratteristica di questa particolare biosede è composta di solito in Lombardia da: *Stenus melanarius, Philonthus fumarius, Acylophorus glaberrimus, Myllaena tenuicornis, Helochares griseus, Coelostoma orbiculare, Enochrus coarctatus, E.minutus, Laccobius bipunctatus,* e dall'Emittero *Hebrus ruficeps* (Th.) (det. L. Tamanini, Rovereto).

Myllaena tenuicornis (Fauv.) (det. controllata con l'esame del fallo in base ad es. determinati dal Prof. O. Scheerpeltz).
2 es. nei monticoli di *Sphagna* e in quelli di *Carices.*

Specie nuova per l'Italia, e la cui distribuzione non è ancora ben nota. Nel Cat. Junk (1926-1933, vol. VI, *Staphylinidae* II) è considerata sinonimo della *M.graeca* (Kr.). Descritta di Francia, è citata dal Ste Claire Deville (1935 Cat. Col. de France et Corse, Abeille, p. 115), di diverse località della Francia merid. e dei Pirenei orient., mentre non viene citata la *graeca* (Kr.). L'ho raccolta abbastanza co-

([7]) Ringrazio l'amico G. Binaghi (Genova) per aver controllato la mia determinazione.

mune, nelle medesime od in analoghe condizioni, in diverse località interessanti le formazioni torbose dell'anfiteatro morenico del Verbano: Val Bevera! (Arcisate, Varese), Lago di Biandronno! e Lago di Monate! (Varese), Lagone di Dormelletto! (Arona, Novara).

Chrysomelidae

Donacia (*Plateumaris*) *sericea* (L.), Müller 1949-53, Col. Phyt. Ven. Giulia

2 es. su *J.articulatus*.

Donacia (*Plat.*) *rustica* (Kunze), Müller l.c.

6 es. nelle stesse condizioni.

Donacia (*Plat.*) *consimilis* (Schr.), Müller l.c.

2 es. su *J.articulatus*. Sec. Skwarra (1929, p. 214) su *Eriophorum*

Longitarsus holsaticus (L.), Müller l.c.

1 es. retinando lo strato erbaceo a *J.articulatus, Lotus uliginosus, Galium palustre, Potentilla erecta*. Sec. Heikertinger (Ent. Bl. 1925, p. 163) cit. da Müller l.c., su *Veronica beccabunga* e *Gratiola officinalis*, specie assenti alla torbiera di Valle Scoccia.

Chaetocnema subcoerulea (Kutsch.), Heikertinger 1951 Best. Tab. (det. controllata con l'esame del fallo).

4 es. probabilmente su *Rhyncospora alba*, calpestando i minuscoli monticoli di questa pianta, *non retinando* (in simili condizioni osservata anche in altre località: Lago di Biandronno, L. di Monate, Lagone di Dormelletto). Forse predilige il colletto della pianta e non le sue parti aeree. Sec. Weise (cit. in Heikertinger l.c.) su *Juncus articulatus*, sec. Heikertinger l.c . « . . .auf dichter Vegetation von *Juncus articulatus, Carex Hostiana, muricata und vulpina* ».

Haltica sp.

1 es. retinando lo strato erbaceo.

Curculionidae

Orobitis nigrinus (Rtt.), Porta 1932 Fna Col. Ital., V.

1 es. su *Juncus articulatus*.

Specie balcanica, descritta della Bosnia. D'Italia venne citata per la prima volta da Holdhaus (1904-06, Münchn. Kol. Zeit. p. 224) del M.te Cavallo nel Veneto (« Zwei Exemplare am Cavallo hochalpin auf Steinen sitzend ») citazione riportata in seguito dal Luigioni (1929, Cat. Col. Ital.), e dal Porta (l.c.). In coll. Solari (Genova) ho esaminato anche un esemplare dell'Aspromonte (Calabria, leg. Paga-

netti). Mi sono note inoltre le seguenti località (coll. Museo St. Nat. Milano, e coll. Solari (*): Pale bei Sarajevo, Robinger (Travnik) Bosnia, Bjelasnica, Velebit, Cerna prst, Sistiana (Trieste). Il presente rinvenimento al M.te Mottarone amplia sensibilmente l'areale di questa specie verso Occidente. La sua biologia è poco nota.

L'affine *O.cyaneus* viene citato dal Wörndle (1950 l.c.) di diverse località nord-tirolesi aventi carattere torboso o palustre (Lanser Moor, im Kochentale bei Telfs an Quellen auf Wasserpflanzen, bei Oetz. . . .unter Moos »).

Considerazioni generali.

Dall'esperienza finora acquisita durante le ricerche svolte nei biotopi di torbiera e a carattere lacustre e palustre (non solo in Val Padana, ma anche nell'Italia meridionale), ho notato che l'adozione di adeguati metodi di ricerca, permette di ottenere — anche nel corso di una sola visita — un quadro sufficientemente rappresentativo del popolamento coleotterologico di un determinato ambiente.

Naturalmente le specie fitofaghe (legate allo sviluppo della pianta nutrice) saranno più sensibili al ciclo stagionale che non gli altri elementi componenti la faunula: terricoli, detriticoli, acquatici, meno soggetti al ciclo stagionale stesso. Per i coleotteri fitofagi suppongo che, data l'altitudine della torbiera (m 950) l'epoca della visita sia stata adatta per la raccolta. A metà luglio difatti, le Cyperacee (che ospitano molte specie caratteristiche della fitofauna di torbiera), non erano del tutto sfiorite, ed inoltre le altre fanerogame erano in pieno rigoglio. Per queste ragioni suppongo che i dati raccolti siano prossimi alla realtà, quale si potrebbe ottenere con altre raccolte effettuate in stagioni diverse.

Una caratteristica negativa nell'attuale fisionomia della torbiera di Valle Scoccia è data dall'assenza del *Phragmitetum* (9) e del *Magnocaricetum* (o per lo meno di associazioni riferibili a quest'ultimo raggruppamento vegetale). Entrambe le associazioni — pur avendo

---

(8) Ringrazio il Dr. E. Moltoni, Direttore del Museo Civ. di Storia Natur. di Milano per avermi gentilmente permesso l'esame degli es. conservati nelle collezioni entomologiche di questo istituto.

(9) Per quanto riguarda l'assenza del *Phragmites*, non si può dire che si tratti di un fatto attuale o recente, dato che dall'analisi pollinica condotta dal Keller (l. c.), risulta confermata questa assenza per tutta l'estensione del diagramma pollinico.

esigenze ecologiche piuttosto ampie — determinano la presenza di una particolare faunula (coleotterologica) molto ben definita in Val Padana. Mancano così in Valle Scoccia i più tipici elementi della coleotterofauna del *Phragmitetum*: *Oodes helopioides, Demetrias* (*atricapillus, monostigma, imper. ruficeps*), *Paederus melanurus, Psammoecus bipunctatus, Cyphon phragmiteticola, Anthicus gracilis.* Per il *Magnocaricetum* possiamo annoverare in particolare: *Pterostichus minor, Actobius cinerascens, Hygronoma dimidiata, Coccidula rufa, C. scutellata, Anisosticta 19-punctata, Phalacrus nigrinus, Cyphon sp. plur.*

E' da aggiungere infine l'assenza, nelle pozzette di torbiera (Moortümpeln) di altri elementi comuni in biosedi analoghe poste pure a più bassa quota: *Bidessus grossepunctatus, Graptodytes granularis, Hydroporus angustatus, Hydaticus seminiger, Hydrochus carinatus, Helochares griseus, Enochrus coarctatus, E.minutus, Limnebius aluta.*

Non è inutile insistere sui fattori negativi offerti dall'esame del popolamento coleotterologico nella torbiera di Valle Scoccia, se si considera che non sono ancora note d'Italia torbiere che per le loro caratteristiche fisionomiche e biologiche si possano riferire, per quanto riguarda la tipologia, alle torbiere alte (Hochmoore) d'oltralpe.

Le caratteristiche passate della torbiera (come ci risultano dall'analisi pollinica), la sua attuale fisionomia e copertura vegetale, unite alla povertà qualitativa e quantitativa della coleotterofauna, alla presenza di taluni elementi (*Pterostichus diligens, Donacia sp. plur.*), alla predominanza degli *Hydrophilidae* (5 specie) sui *Dythiscidae* (1 sola specie), sono tutti fattori che ci permettono di avvicinare, con una certa approssimazione, la torbiera qui esaminata alle Hochmoore d'oltralpe.A questo proposito, Marcuzzi (l.c.) mette in rilievo che nella torbiera di Lagabrun (Trentino) da lui investigata, si riscontrano caratteristiche di transizione tra le torbiere piane (Flachmoore) e le torbiere alte (Hochmoore), pur attribuendo la torbiera anzidetta al tipo di Flachmoor. Suppongo tuttavia che sarà sempre un po' problematico nelle nostre regioni attribuire la coleotterofauna (come pure un qualsiasi altro raggruppamento faunistico o floristico) di un particolare ambiente a quella di torbiera alta o di torbiera piana. Come già metteva in risalto Skwarra (1929 p. 253) la fauna di torbiera (riferendosi ai soli coleotteri delle Hochmoore) è una tipica « Mischfauna » e come tale mal divisibile in categorie troppo rigide. A ri-

prova di ciò considerava solo 4 specie (su 346) come veri tirfobionti (*Bembidion humerale, Agonum ericeti, Coccinella hieroglyphica, Haltica sandini*). Orbene, ho personalmente ritrovato le prime due specie (*Bembidion humerale* e *Agonum ericeti*) nella brughiera di Masserano (tra Novara e Biella, in Piemonte), cioè su terreno acido e a *Calluna vulgaris*, ma non certo torboso, e *Coccinella hieroglyphica* sulle rive a *Carex* di uno stagno (Lagone di Dormelletto, presso Arona, in Piemonte), che presentava solo alcune caratteristiche di una Hochmoor. E' da presumere pertanto che anche questi tipici tirfobionti, tali al centro del loro areale e dove ritrovano le condizioni ecologiche ottimali, si accomodano (ai margini del loro areale) a condizioni e a substrati che si avvicinano il più possibile a quelli originari.

Saranno tuttavia necessarie altre ricerche, svolte anche in talune torbiere alpine (torbiere di valico, soprattutto), per potere inquadrare in modo meno sommario i dati qui illustrati e quelli (tuttora inediti) che ho avuto modo di raccogliere a tutt'oggi nelle torbiere prealpine italiane del Piemonte e della Lombardia.

BIBLIOGRAFIA

Benick L., 1929 - «*Bestimmungs-Tab. europ. Coleopteren, 96. Hefte, Steninae (Staphylinidae)*», Verl. E. Reitter (Troppau) pp. 1-103, 14 figg.

Harnisch O., 1929 - «*Die Biologie der Moore*», Die Binnengewässer, Bd. VII, Verl. Schweizerbat'sche (Stuttgart), pp. 1-146, 30 figg.

Heikertinger F., 1951 - «*Bestimmungstab. europ. Käfer (12. Stück), LXXXII, Fam. Chrysomelidae, 5. Subfam. Halthicinae, Best. Tab. der palearkt. Arten d. Gattg. Podagrica Foudr., Mantura Steph. u. Chaetocnema Steph.*», Koleopt. Rund. (Wien) Bd. 32, pp. 1-84 133-216), 41 figg.

Keller P., 1931 - «*Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien*», Veröffentl. d. Geobotan. Inst. Rübel in Zürich, 9. Heft, pp. 1-195, 39 figg.

Luigioni P., 1929 - «*I Coleotteri d'Italia*», Mem. Pontif. Accad. Lincei Roma), s. II, vol. XIII, pp. 1-1160.

Marcuzzi G., 1948 - «*Note sulla biologia di una 'torbiera piana' del Trentino*», Archivio Oceanogr. e Limnol., a. V, fasc. I-III (Venezia), pp. 1-34, 5 figg.

MÜLLER G., 1949-53 - « *I Coleotteri della Venezia Giulia, vol. II Phytophaga* » Centro Sperim. Agrario e Forest. (Trieste), Pubblic. n. 4, pp. 1-685, 58 figg.

PORTA A., 1926-32 « *Fauna Coleopterorum Italica* », voll. II, III, V (Piacenza).

SCHATZMAYR A., 1942-43 - « *Bestimmungstab. europ. Käfer, (5. Hf., Ia e IIa parte), II. Fam. Carabidae, Subfam. Pterostichinae, 65. Pterostichus Bon. u. Tapinopterus Sch.* » Best. Tab. d. Koleopt. Rund. (Wien), pp. 1-144, 39 figg.

SKWARRA E., 1929 - « *Die Käferfauna des Zehlaubruches* » (Beitr. zur Fauna d. Zehlau-Hochmoores in Ostpreussen, VI), Schriften d. Physik.-ökonom. Gesell. Königsberg i. Pr., Bd. 66, Hf. 2, pp. 181-274.

WÖRNDLE A., 1950 - « *Die Käfer von Nordtirol* », Schlern-Schriften n. 64, Innsbruck, pp. 1-388, 2 tav., 1 carta.

Maria Fiorentini

I RAPPORTI DI GIACITURA DELLA GONFOLITE COL SUBSTRATO MESOZOICO A MONTE OLIMPINO (COMO)

Col termine di *Gonfolite* viene denominata la « molassa » subalpina terziaria a facies conglomeratico-arenaceo-marnosa, che affiora fra il Lago Maggiore (Lissanza) e la Brianza (Briosco). Monte Olimpino è l'unica località lombarda in cui sia possibile vedere il contatto tra la Gonfolite e il suo substrato.

L'esatta datazione geologica di questa « molassa », già da tempo riferita genericamente al Terziario, costituisce uno dei due problemi relativi alla Gonfolite; il tipo di contatto tra la Gonfolite e il suo substrato ne costituisce il secondo. Il primo dei due problemi è già stato oggetto di studi particolari: rimando perciò alle pubblicazioni realtive (3,12). Argomento del presente lavoro è, invece, il secondo problema.

Vediamo innanzitutto quello che è stato scritto precedentemente in proposito. Nel 1921 la svizzera Pfister (9) accennò a un contatto per trasgressione della Gonfolite di Monte Olimpino con le formazioni dell'Eocene-Oligocene a facies nummulitica e marnosa, senza fornire documentazioni a riguardo. Nel 1937 Stella e Novarese segnarono sulla carta geologica d'Italia (foglio 32), quale substrato della Gonfolite, l'Eocene superiore marnoso, soprastante all'Eocene medio calcareo nummulitico. Questa interpretazione era fondata sulla apparente concordanza tra la Gonfolite ed i terreni sottostanti riferiti all'Eocene.

A Stella e Novarese era sfuggita l'importanza dell'affioramento del Cimitero di Monte Olimpino ove sono rappresentati nel substrato, come vedremo, il Giura superiore e il Cretacico inferiore (Neocomiano-Albiano). Questi sono i terreni più recenti in contatto con la base della Gonfolite, per cui deve esistere una lacuna tra la Gonfolite e il suo substrato. Mancano infatti il Cretacico medio e superiore e tutto l'Eocene.

Le ipotesi che si possono fare sulla natura e origine di questa

lacuna sono tre e cioè: o si tratta di una lacuna della serie sedimentaria per mancata deposizione, o di una lacuna della serie prodotta dall'erosione; oppure, infine, di una lacuna connessa con cause tettoniche.

Esaminiamo prima di tutto la composizione geologica del substrato.

La Gonfolite giace, a Monte Olimpino (Cimitero), a diretto contatto con il Cretacico inferiore (Neocomiano-Albiano) mentre, procedendo verso Como a SE, ricopre terreni via via più antichi che arrivano fino al Lias inferiore.

A Villa Olmo, sul fianco sinistro della valletta, affiorano calcari cristallini a tessitura spesso grossolana, selciosi, di colore grigio-chiaro tendente all'azzurro, attribuibili all'Hettangiano per analogia con i calcari del torrente Breggia. Sulla destra della valletta giace la Gonfolite. L'Hettangiano si può seguire lungo-banco per circa 2 km da Villa Olmo a Ponte Chiasso.

Sopra i calcari suddetti, in concordanza, giacciono i calcari azzurrognoli e grigio-neri del Sinemuriano, che differiscono dai precedenti per la struttura assai meno cristallina e per la grana assai più fine; i noduli di selce sono più rari che nei calcari hettangiani. La potenza complessiva locale dell'Hettangiano e del Sinemuriano ammonta a circa 300 m. Il contatto del Sinemuriano con la Gonfolite dovrebbe trovarsi poco a sud di via Cardano, sotto un cordone morenico.

Procedendo verso Chiasso, presso la Tintoria, la Gonfolite è a contatto con calcari nocciola che ritengo siano da attribuire, per affinità litologiche con quelli della Breggia (6), al Pliensbachiano-Domeriano.

Lo spessore massimo del complesso Pliensbachiano-Domeriano è di circa 95 m.

Procedendo verso SO, nella parte superiore del calcare nocciòla si vanno alternando straterelli marnosi, teneri, verdi. Le marne sono molto argillose e passano dal color verde pallido al color verde-giallo. Esse sono molto simili a quelle che si osservano in Valsambuco (Albenza) (5) al passaggio dal Domeriano al Toarciano. Quest'ultimo è caratterizzato, nel territorio circostante, dai calcari marnosi rossi, noti col nome di « Rosso Ammonitico Lombardo » (Toarciano-Aleniano).

Questo orizzonte manca nelle cave di Monte Olimpino e ciò è dovuto, come vedremo, a motivi tettonici.

Procedendo verso SO, nel letto del torrente di via Cardano, 40 m a valle del ponte, la Gonfolite è a contatto con una breccia costituita

da un'argilla rossa, molto untuosa al tatto, in cui sono inclusi frammenti di calcare marnoso rosso, a striscie verdi, attribuibile al Rosso ad Aptici (Malm). Risalendo verso monte si rinviene in posto il calcare suddetto, con selce rossa-arancio, zonata in verde pisello, del tutto simile alle radiolariti del Dogger.

Sulla parete esterna della galleria è evidente il limite tra i calcari marnosi del Rosso ad Aptici e i soprastanti calcari bianchi. Appena sotto tale limite ho rinvenuto numerosi resti di aptici, per lo più in cattive condizioni di conservazione. Ho potuto tuttavia determinare due esemplari riferibili a:

Lamellapticus beyrichi Trauth

Lamellapticus lamellosus Trauth.

Ambedue queste specie sono caratteristiche del Malm. La loro identificazione conferma dunque il riferimento cronologico dei calcari rossi e serve ad orientarci anche sulla età dei terreni soprastanti e sottostanti. La potenza complessiva del Dogger-Malm è valutabile a 15 m circa.

Venti metri a monte del Ponte di via Cardano la Gonfolite sta a contatto con i calcari bianchi precedentemente ricordati e che vanno attribuiti alla Maiolica (Titonico-Neocomiano).

Questi calcari giacciono in successione stratigrafica normale sopra il Rosso ad Aptici e ciò costituisce una prima prova che tale calcare bianco ceroide, a frattura concoide, è proprio da attribuire alla Maiolica, anzichè all'Eocene (Nummulitico), come era stato ritenuto da diversi Autori precedenti. D'altronde anche le analisi chimiche eseguite su campioni prelevati alle quote: m. 329, m. 338,50 e m. 339, mettono in evidenza una composizione chimica ben differente fra loro, rivelando, con la diminuzione della silice, il passaggio dal « Selcifero » al Cretacico inferiore. Dalle analisi risulta infatti che la percentuale di SiO_2 nella parte inferiore della Maiolica (Selcifero) è almeno 15 volte superiore a quella dei livelli superiori alla stessa. Resta così dimostrato che la Gonfolite in questo torrente si trova a contatto con il Cretacico inferiore.

A Monte Olimpino negli ultimi banchi di Maiolica (i più alti stratigraficamente) si presentano intercalazioni di straterelli marnosi, untuosi, neri, dello spessore di 3-5 cm. Nel torrente Breggia questa alternanza è stata attribuita al Barremiano dal Gandolfi (5) e da altri Autori. Si può ritenere che anche a Monte Olimpino sia presente il Barremiano: marne riferibili al Barremiano sono bene esposte infatti nelle cave di Maiolica ivi esistenti.

Infine il livello più recente di questo zoccolo mesozoico col quale la Gonfolite viene a contatto, nel punto in cui essa possiede il massimo spessore, è la Scaglia albiana. Essa si presenta con marne violacee a macchie verdi e rosse, tenere, molto argillose, un po' untuose.

Queste marne, profondamente e finemente laminate, sono prive di fossili, ma la loro posizione stratigrafica e i loro caratteri litologici ci inducono a identificarle con quelle della Scaglia albiana. Anche nel torrente Breggia, infatti, marne analoghe giacciono sopra le marne nere del Barremiano e sono state attribuite da Gandolfi (5) all'Albiano.

L'Albiano è il livello più recente sul quale giace la Gonfolite. Da quanto sopra, si vede come i presunti livelli dell'Eocene e del Cretacico medio e superiore dei rilevatori del foglio *Como* e della Pfister manchino nel substrato a Monte Olimpino. Al loro posto, nella serie stratigrafica, vi è dunque una lacuna.

Devo qui ricordare che fra i ciottoli della Gonfolite, in genere molto arrotondati, ne ho trovati alcuni composti da una breccia nummulitica color bianco-avorio, ricca di microfossili, fra i quali il Dott. Floriano Villa ha riconosciuto le seguenti forme (vedi fig. 1):

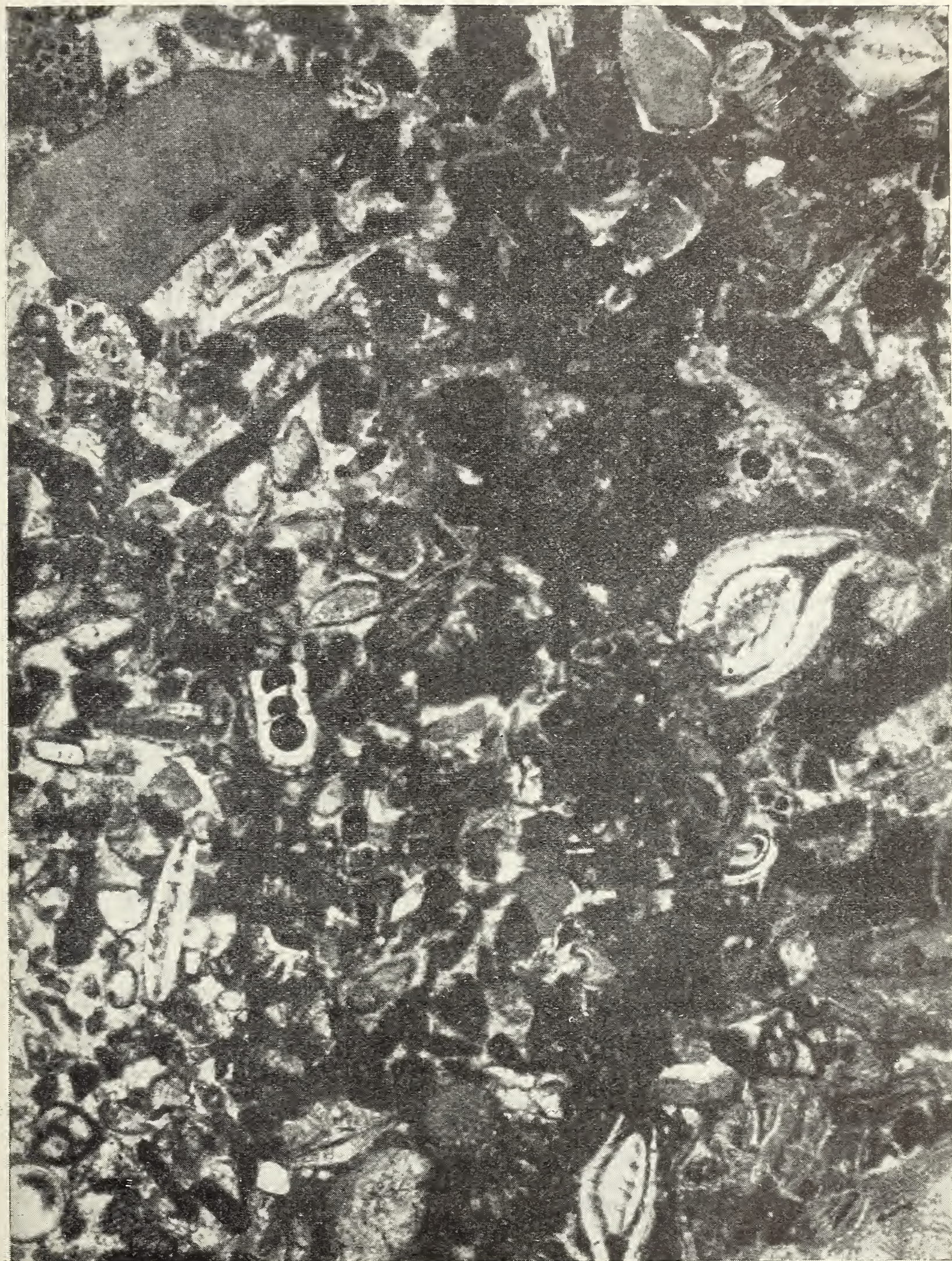
Textulariae, Miliolidae, Nodosariae, Nummuliti piccole, *Sphaerogypsina sp., Globigerinae, Discocyclina discus, Discocylina varians, Amphiroa, Melobesiae,* piccoli frammenti di alghe calcaree, briozoi.

La presenza delle nummuliti associate alla *Discocyclina discus* e la *Sphaerogypsina* permette di attribuire questa brecciola all'Eocene di livelli analoghi a quelli di Balerna a NO e di Montorfano a SE. Da quanto sopra, si possono trarre due conclusioni: 1) a Monte Olimpino la serie mesozoica del substrato non presenta differenze stratigrafiche sostanziali da quelle coeve della Lombardia occidentale; 2) per quanto questa serie riveli un carattere nettamente regressivo a Monte Olimpino la regressione non si è spinta fino all'emersione dall'Albiano all'Eocene. Se, infatti, l'Eocene compone ciottoli della Gonfolite esso deve essersi deposto nelle vicinanze e se oggi non lo si trova più in posto ciò significa che è stato successivamente distrutto dall'erosione.

Passiamo ora ad esaminare le condizioni di giacitura dei terreni del substrato mesozoico. Tutti gli strati dall'Hettangiano alla Scaglia albiana hanno direzione NO-SE, immersione SO e pendenza decrescente dall'Hettangiano (88° presso Interlegno) fino alla Scaglia (70°).

Fig. 1. — Sezione sottile di ciottolo di calcare compatto a Nummuliti eoceniche della Gonfolite di Monte Olimpino. Ingr. 10 X circa.

Sono presenti: *Nummuliti* (chiaramente visibili nel centro a sinistra, ed in basso a sinistra);

Discocyclinae (in basso a destra);
Sphaerogypsina (in alto al centro);
Briozoi (al centro sotto le nummulite);
Nodosariae (al centro verso destra);
Miliolidi (in alto a destra);
Textulariae (in alto a sinistra).

Lo spessore medio complessivo della serie suddetta è il più esiguo tra tutti quelli della corrispondente fascia affiorante in Lombardia. Ogni livello della serie raggiunge il suo massimo sviluppo locale, in spessore, tra Sagnino e le cave; spostandoci invece lateralmente (lungo banco) sia verso Chiasso, sia verso Villa Olmo, i singoli livelli si assottigliano. Riportiamo qui, come confronto, gli spessori massimi osservati ed i corrispondenti spessori degli orizzonti coevi delle serie dell'Albenza, della Bregga e di Canzo:

	M. Olimpino	T. Breggia [1]	Canzo	Albenza [2]
Hettangiano-Sinemuriano	140	150	400	165
Pliensbachiano-Domeriano	95	140	60	non determ.
Toarciano-Aaleniano	soppresso	60	15	95
Dogger-Malm	15	50	50	85
Titonico-Neocomiano	40	130	40	121
Barremiano	3	10	non determinati	
Albiano	8	100circa	non det.	100

Si può così constatare come a Monte Olimpino i singoli livelli siano ridotti di spessore rispetto a quello delle altre aree lombarde ed inoltre come la riduzione aumenti dal Domeriano verso i termini più recenti della serie. La causa principale di tale riduzione è da ricercarsi in un'area di minima sedimentazione e secondariamente nel concorso delle cause tettoniche.

I termini del substrato infatti sono attraversati da alcune faglie e da diaclasi subverticali parallele ai piani di stratificazione.

Una faglia, ha direzione NO-SE, inclinazione 65° ed è visibile tra le marne gialle dell'Oligocene inferiore e la Scaglia (Aptiano-Albiano). Il contatto tettonico è contrassegnato da brecce di frizione: una discordanza esiste fra i livelli suddetti.

Altre faglie sono situate tra le Radiolariti ed il Rosso Ammonitico (direz. NO-SE, imm. SO, incl. 76°) e fra il Rosso Ammonitico e il

(1) I valori dei vari spessori sono stati riportati da Gandolfi (6) ad eccezione di quello dell'Albiano che è stato approssimativamente stimato da me durante un sopraluogo nel T. Breggia.

(2) I valori della potenza dell'Hettangiano sono stati ricavati da Desio (5); quelli del Barremiano e Albiano da Venzo (11).

Domeriano. Vi sono anche numerose fagliette orientate NO-SE, sempre di piccola entità.

Passiamo ora ad esaminare brevemente i caratteri litologici della base della Gonfolite.

I 100 m inferiori della serie constano di marne arenacee gialle passanti superiormente a marne azzurro-grigie, con intercalazioni di straterelli di arenaria compattissima.

In questo tratto le marne vengono a contatto con terreni sempre più recenti del substrato, dal Lias inferiore fino alla Scaglia, e formano una fascia che affiora all'imboccatura italiana della galleria ferroviaria, fino a Ponte Chiasso ove è aperta una cava.

Nei primi 15-20 m le marne sono più gialline, limonitizzate, più arenacee e più micacee delle soprastanti marne azzurre. Le caratteristiche mineralogiche dei residui del lavaggio dei due tipi si sono rivelate qualitativamente identiche con leggere differenze in contenuto argilloso in favore delle marne azzurre.

Sopra queste marne giace il conglomerato poligenico compatto, a ciottoli per lo più arrotondati, che dà il nome alla Gonfolite. Per quanto abbia eseguito uno studio anche sui ciottoli, non è necessario intrattenerci qui a lungo; basterà ricordare che su 100 ciottoli prelevati in ciascuna di tre stazioni scaglionate lungo il livello della Gonfolite a contatto col substrato più recente, ho notato che tutti i ciottoli sono arrotondati, salvo quelli composti da calcare nummulitico i quali sono angolosi, con gli spigoli leggermente smussati e coperti da una patina porosa. Ciò fa pensare che il loro cammino sia stato brevissimo in confronto a quello degli altri.

Il cosiddetto calcare nummulitico è in realtà una brecciola organogena (vedi Fig. 1) e va interpretata come un sedimento di mare poco profondo. Questo fatto ci fa pensare che durante la prima parte dell'Eocene, la serie mesozoica locale fosse ancora sommersa, giungendo all'emersione durante l'Eocene. Da allora il calcare nummulitico, forse poco potente in questo settore per il carattere regressivo della serie, cominciò ad essere soggetto all'erosione, la quale si intensificò nell'Oligocene inferiore e medio, determinandone la distruzione e mettndo allo scoperto i terreni della Creta. Un altro argomento, per attribuire la lacuna dal Cretacico superiore all'Eocene all'erosione, sta nel fatto che a pochi chilometri in linea d'aria (Balerna, Mendrisio, Torr. Breggia), questi orizzonti affiorano con la stessa direzione e sullo

stesso allineamento della Scaglia di M. Olimpino e del calcare nummulitico di Montorfano. Il contatto diretto fra la base della Gonfolite (Oligocene) ed il substrato mesozoico del M. Olimpino, dopo quanto s'è detto, potrebbe dipendere sia dalla distruzione per erosione locale del manto eocenico e dei terreni sottostanti durante una locale emersione del fondo marino verificatasi fra la Creta e l'Oligocene, sia dall'azione di una faglia. In realtà di ambedue i fenomeni suddetti si trovano indizi localmente per cui viene fatto di pensare che dopo la locale emersione della serie con conseguente erosione, si siano verificate le dislocazioni e la faglia che avrebbe prodotto le brecce di frizione sotto la Gonfolite forse accentuando l'opera distruttiva della erosione.

Milano, Istituto di Geologia dell'Università - Febbraio 1956.

BIBLIOGRAFIA

1) Breislak S., *Appunti sulla Geologia Lombarda.* «Mem. R. Ist. Lomb. Sc. Lett» Milano, 1838.
2) Curioni G., *Geologia applicata alle Provincie Lombarde.* Hoepli, Milano, 1877.
3) Cita M. B., *Studi stratigrafici sul Terziario Subalpino Lombardo (Introduzione allo studio del Terziario Lombardo).* « Riv. Ital. Paleont. e Stratigr. » vol. LIX, n. 4, pp. 8-9, Milano, 1953.
4) De Alessandri G., *Osservazioni geologiche sulla Creta e sull'Eocene in Lombardia.* « Atti Soc. It. Sc. Nat. ». Milano, 1899.
5) Desio A., *Studi geologici sulla regione dell'Albenza (Prealpi bergamasche).* « Mem. Soc. It. Sc. Nat. » vol. 10, fasc. 1, pp. 1-155, con una tav. fuori testo, 4 figg. e una carta geol. 1:25000, Milano 1929.
6) Gandolfi R., *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch Cretacei dei dintorni di Balerna.* « Riv. Ital. Pal », vol. 48; fasc. 4, Milano 1942.
7) Geranzani C. S., *Osservazioni stratigrafiche sul Cretacico superiore dei dintorni di Merone (Como).* « Riv. Ital. Pal. e Strat. » vol. 55, Fasc. 2, Milano, 1949.
8) Novarese C., *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia,* Foglio Como, Roma 1939.
9) Pfister M., *Stratigraphie des Tertiär und Quartär am Südfuss der Alpen mit spezial Berücksichtigung der Miozänen Nagelfluh.* « Diss. Univ. Zürich », Bülach, 1927.

10) SACCO, *L'anfiteatro morenico dell'Adda.* « Annali Accademia Agricoltura » vol. 36, Torino 1893.

11) TRAUTH F., *Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide.* « Palaeontographica », Band. 88, Abt. A, SS 134-138, tavv. IX e X, Stuttgart, 1938.

12) VENZO S., *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* « Mem. Carta Geol. It. », Serv. Geol. Ital., vol. 31, pp. 1-133, con 24 figg. e 3 tavv., Roma, 1954.

13) VILLA F., *Studi stratigrafici sul terziario subalpino lombardo.* Nota IV: *Gli affioramenti terziari a sud del lago di Varese.* « Riv. It. Pal. e Str. », vol. 61, n. 2, pp. 66-92, Milano, 1955.

Renato Loss

LA DISCORDANZA INFRASILURICA DEL BEDER NEL NORD ARGENTINO

Introduzione.

R. Beder nel 1928 (2) comunicò in forma succinta l'osservazione fatta nel 1923 al Cerro Morado o Casa Mocha (Dep. di Yavì, Prov. di Jujuy) d'un contatto fra materiali ardesiaci, da lui riferiti al Siluriano s.l., e materiali arenacei riferiti dallo stesso al Cambrico. In base a certi ciottoli presenti nelle « ardesie ordoviciane grigie », come da lui stesso definite, e tali da fargli pensare a un conglomerato basale, questo contatto fu interpretato come una discordanza infrasilurica. Come tale figura infatti nel trattato del Windhausen (14, pag. 78, fig. 16) e fu naturalmente riportato dal Gerth (5, pag. 105, fig. 21).

Discussa ma non confermata da vari autori, fra i quali il Keidel (10), venne correlata dallo Stille (13) alla fase sarda del ciclo orogenico caledonico e precisamente ai primi movimenti della stessa.

Picard (12, pag. 773-774) ricorda la sezione del Beder, ma esclude la presenza di ripiegamenti caledonici nelle regioni della Puna e Prepuna argentina e osserva che i dati relativi a questa sezione non sono in armonia con le altre osservazioni ed hanno quindi bisogno di una verifica.

Durante i rilevamenti geologici dettagliati che diressi nel 1951 per conto dell'Istituto di Geologia e Miniere di Jujuy nella zona a est e a sudest di Pumahuasi (Dep. di Yavì, Prov. di Jujuy), è stata data particolare attenzione anche alla zona che fu oggetto delle osservazioni del Beder.

Il profilo del Beder relativo al Cerro Morado o Casa Mocha si incontra, stando alle comunicazioni dell'autore, a nordnordest di Cangrejillos. Il Keidel (10, pag. 215) specifica a 13 Km. al sudest della stazione ferroviaria di Pumahuasi. Cade dunque dentro gli affioramenti che si possono osservare a est di Pumahuasi e a nord (ma non a NNE) di Cangrejillos, direzione quest'ultima nella quale il Beder stesso suggerì possibili altre evidenze del contatto in esame.

Una esatta definizione della zona a cui si riferiscono le citazioni toponomastiche del Beder è necessaria sia perchè le indicazioni date da questo autore sono troppo laconiche, sia perchè sulle carte topografiche esistenti per la zona l'indicazione di « Casa Mocha » non esiste e nemmeno quella di « Cerro Morado », che del resto cade nella molteplicità dei punti che sono indicati sotto un tal nome, comunissimo per vero e che, assieme a quello di « Colorado », evidentemente corrisponde alla diffusione di materiali di colorazioni rosse più o meno accese. Nel caso particolare della zona corrispondente al Dipartimento di Yavì del Nord Argentino, queste colorazioni accese, dal rosso chiaro al rosso scuro violaceo, sono date da arenarie quarzose e conglomerati continentali di quella formazione che nel 1913 fu dal Bonarelli designata sotto il nome di « Areniscas Inferiores », nome che qui viene ancora mantenuto.

Il Beder però riporta anche un'altra sezione relativa alla zona a oriente di Pumahuasi, ed è precisamente la sezione del Cerro Colorado (Beder, 2, pag. 16, fig. 4), sezione che, a quanto pare, è passata inosservata e che invece riveste un'importanza critica notevole, a nostro avviso, in funzione proprio di quella del Cerro Morado o Casa Mocha.

Nella presente nota verranno trattate, separatamente, ambedue le sezioni, sia perchè appaiono strettamente collegate, sia perchè una suffraga l'altra. Gli affioramenti che verranno discussi si riferiscono al settore che si estende dal Cerro Colorado (m. 3826) a nord sino al Rio Cangrejillos a sud. I riferimenti topografici e toponomastici sono tratti dai fogli al 50.000 Estaciòn Pumahuasi e Cangrejillos. Detti affioramenti formano una serie di rilievi a est dell'allineamento meridiano delle mineralizzazioni galenifere Sol de Mayo - Pulpera, in particolare oltre al Cerro Colorado, morfologicamente ben individualizzato, altre due creste dirette chiaramente da nord a sud: la cresta C.Chapiao (m. 3695) - Condor - C. Grande (m. 3752) e la cresta del C. Mullorco (m. 3711) subito a est della precedente.

Tali rilievi fanno parte inoltre dei gruppi montagnosi di Barrios e Pumahuasi, continuati più a sud dal gruppo Cangrejillos, Pueblo Viejo e Abra Colorada - C. Orcena (m. 4168). Questo complesso orografico, sempre da nord a sud, s'interpone fra la conca intramontana di Pumahuasi - Abra Pampa sul lato ovest e quella prospicente la Sierra di Santa Victoria sul lato est (Fig. 1).

Dimostratosi inesatto il riferimento stratigrafico del Beder per gli affioramenti dal Cerro Colorado al Rio Cangrejillos e remota la possibilità d'affioramenti cambrici quarzitici entro la zona, sepolti

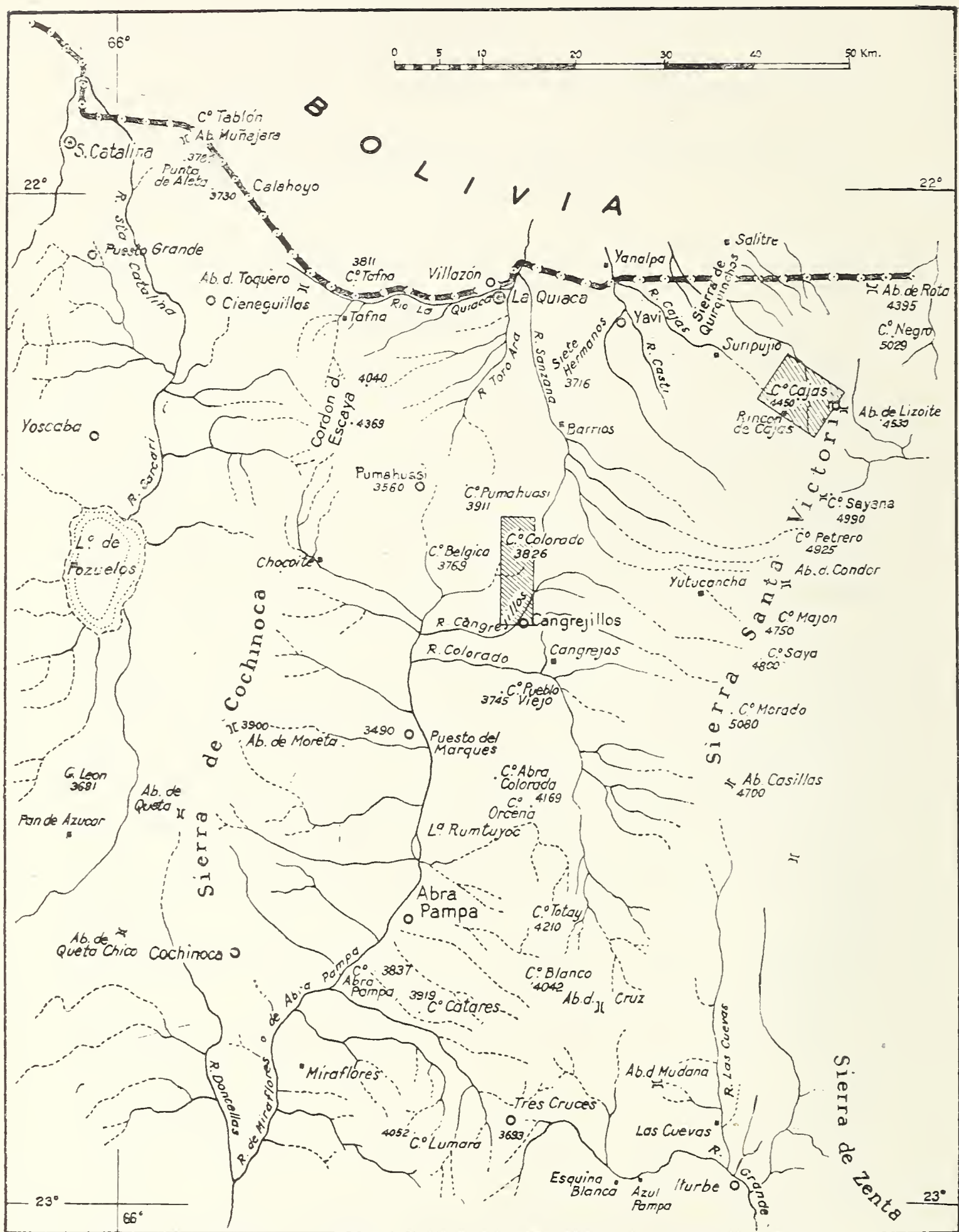



Fig. 1 — Posizione geografica delle zone Cangrejillos, Cerro Colorado e Rincòn de Cajas nel Nord Argentino.

anche se dislocati sotto la spessa serie dell'Ordoviciano Inferiore, un esame delle relazioni tettoniche-stratigrafiche fra Cambrico e Ordoviciano Inferiore sposta notevolmente a nordest l'area dei possibili affioramenti, investiti dalla discussa discordanza. L'area in questione è la zona nordoccidentale della Sierra di Santa Victoria, fra Suripujio e Abra Lizoite (m. 4530), che interessa in particolare gli affioramenti tremadociani e cambrici s.l., rispettivamente in facies pelitica e in facies quarzarenitica, di Cienaga Grande di Rincòn de Cajas. Quest'area è al di fuori della zona battuta a suo tempo dal BEDER (1923), ma è stata invece oggetto di più esatte osservazioni da parte del HAUSEN (8 e 9) pressapoco nello stesso tempo (1925).

La sezione del Cerro Colorado e il « Cambrico » del Beder.

Il Cerro Colorado (m. 3826) s'eleva a mezza strada fra la Miniera Sol de Mayo e La Pulpera. Con esso inizia quel cordone orografico di modesta entità che è interessato da due sezioni del BEDER: la sezione del Cerro Colorado (2, pag. 16, fig. 4) e, alquanto più a sud, la sezione del Cerro Morado o Casa Mocha (m. 3850 secondo BEDER, per KEIDEL m. 3650; 2, pag. 11, fig. 1).

Nella sezione del Cerro Colorado il BEDER interpreta la massa delle arenarie quarzose rossastre come cambriche e tettonicamente formanti una piega coricata verso ovest.

L'importanza critica di questo affioramento sta nel fatto che BEDER attribuisce al Cambrico queste arenarie rossastre del Cerro Colorado e così pure quelle che a sudsudest formano la sommità del « Cerro Morado o Casa Mocha ». Le due sezioni sono quindi strettamente collegate oltre che dagli stessi affioramenti e dagli stessi riferimenti stratigrafici a loro dati dal BEDER, anche dal fatto che sono parallele (est-ovest), a breve distanza una dall'altra (circa 5 Km.).

* * *

Le peliti e semipeliti ordoviciane costituiscono con esclusività i vasti affioramenti delle masse ripiegate culminanti nel gruppo del Cerro Barrios (m. 3780) e in quello del Cerro Pumahuasi (m. 3911) e loro prosecuzioni meridionali. Affiorano ancora a sud della Miniera Sol de Mayo, lungo il bordo settentrionale del Cerro Colorado. A ovest e a sudovest dello stesso, fino alla Miniera Belgica, formano affioramenti di superficie più o meno nascosti da una sottile coltre-

di materiali recenti di riempimento alluvionale. Ma di nuovo appaiono largamente scoperte nei rilievi a sud delle Miniere Belgica e La Pulpera. La facies petrografica di questi materiali è costante e caratteristica. Sono infatti rappresentati da:

-lutiti a stratificazione laminare, grigio-verdoline o bruniccie o grigio-azzurrastre scure, alle volte nerastre, alternanti a membri arenaceo-siltosi micacei e quarzarenitici di poco spessore, ripetuti a gruppi.

Queste quarzareniti per esempio costituiscono un elemento caratteristico e ripiegato nelle montagne di Barrios e si ritrovano nelle strutture del Cerro Pumahuasi, oltre che negli affioramenti a ovest del Cerro Colorado e a sud della Miniera La Pulpera.

La parte francamente argillosa o argilloso-siltosa, caratterizzata da sottili bande alterne di colorazioni contrastanti, negli affioramenti del bordo settentrionale del Cerro Colorado offre quella facies a noduli fossiliferi e con « cone in cone », che è caratteristica di analoghi affioramenti più settentrionali (per es. a sudest del Cerro Peñas Coloradas sul Rio Sanzana; alla confluenza del Rio Toro Ara con il Rio La Quiaca; etc.). Questi noduli del Cerro Colorado danno assieme a forme di Cefalopodi ortocoanitici endoceroxidi, Brachiopodi Ortidei (Eoorthis) e rare forme di Pelecipodi, nonchè soprattutto anche resti graptolitici. Fra questi ultimi ho riconosciuto *Isograptus* (I. cf. *gibberulus*), forma nuova per il Nordargentino e che Bulman (4) descrisse per il Llanvirniano boliviano (Korpa).

Non è questo il solo caso di noduli con Graptoliti che raccolsi nel Dipartimento di Yavì. La presenza del genere *Isograptus* è tanto più interessante in quanto che gli elementi siltoso-micacei della successione legata alle intercalazioni quarzarenitiche ripiegate del Cerro Barrios hanno dato qualche rappresentante di *Didymograptus* (*D. affinis*) e analoghi materiali a sud della Miniera La Pulpera contengono la specie del Yapeeniano d'Australia (Vittoria) *Didymograptus v-deflexus* H. e Th., largamente rappresentata assieme ad altri generi negli affioramenti di una fascia che dai Siete Hermanos di Yavì giunge sino a Barrios (Loss, 11). Assai probabilmente dunque anche le peliti ordoviciane a nord, ovest e sud del Cerro Colorado hanno una età che dall'Arenigiano alto penetra nel Llanvirniano. E analogamente a quello che si osserva nelle peliti graptolitiche della base dei Siete Hermanos di Yavì e del Cerro Peñas Coloradas, lungo il bordo settentrionale del Cerro Colorado questi materiali assumono una colorazione violacea e piccoli ripiegamenti endemici.

Lungo il bordo dei Siete Hermanos di Yavì e lungo la base del Cerro Peñas Coloradas una fase breccioso-conglomeratica basale più o meno sviluppata inizia la serie delle così dette « Areniscas Inferiores » del BONARELLI o « Serie del Bermejo » di MATHER. Tale fase clastica grossolana si appoggia trasgressivamente ai sedimenti ordoviciani (Arenigiano-Llanvirniani).

Una situazione del tutto identica si presenta anche al Cerro Colorado, distante del resto 14 Km. dalle suddette località. Infatti lungo il suo bordo settentrionale mediano una porzione conglomeratica basale poggia direttamente e discordantemente sopra i materiali pelitici violacei llanvirniani e si estende per uno spessore assai ridotto (1-2 m.). Subito sopra si hanno:

— arenarie quarzose rossastre chiare, stratificate (Ai_1, fig. 3A), che costituiscono la porzione ovest o principale del Cerro Colorado. La loro inclinazione da valori bassi aumenta gradualmente a 45° verso sudest.

Questi due membri sono pure visibili immediatamente a sud del Cerro Colorado fino all'abitato della Pulpera Vieja, come una specie di placca triangolare, che si riduce rapidamente verso tale punto e contro un contatto meridiano di faglia subverticale. Quest'ultima all'altezza del Cerro Colorado divide le arenarie quarzose rossastre chiare da un membro pur esso arenaceo quarzoso e conglomeratico, ma di colore rosso violaceo oscuro (Ai_2, fig. 3), che costituisce la parte orientale del Cerro Colorado.

All'altezza della Pulpera Vieja (Rio Angosto) sono gli argilloscisti ordoviciani, endemicamente ripiegati, che si addossano al membro rosso violaceo oscuro, fortemente raddrizzato.

La sottile base conglomeratica offre una colorazione violacea vinosa, che è comune agli analoghi affioramenti più sopra ricordati. Gli elementi clastici sono di piccole e medie dimensioni, quarzosi, angolosi e danno al deposito un netto carattere psefitico brecciode. Il membro soprastante delle quarzareniti rosso chiare (Ai_1) si distingue subito dal membro violaceo scuro e conglomeratico dei rilievi orientali (Ai_2) nei seguenti aspetti: grana medio fina, omogeneità e compattezza, colorazione tendente al roseo giallastro; caratteristica l'asperità o ruvidezza al tatto e la mancanza di qualsiasi aspetto vitreo; offrono stratificazione ben marcata, generalmente sottile (10-15 cm.) o lastriforme e forte sviluppo di diaclase. Le evidenti analogie litologiche e stratigrafiche degli affioramenti integranti il Cerro Colorado con quelli che si ritrovano più a nord nei già citati casi dei Siete Her-

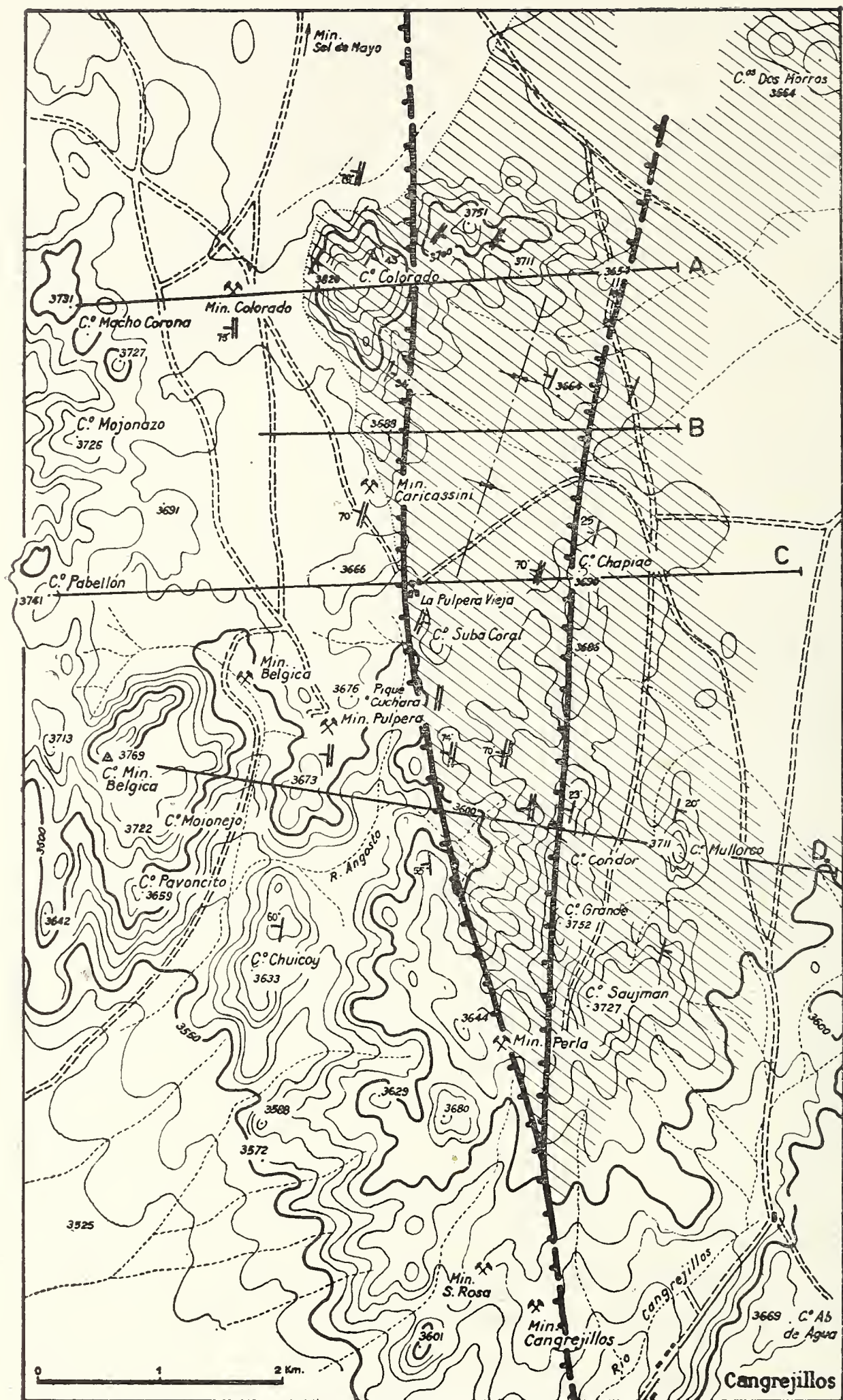



Fig. 2 — Schema geo-topografico dell'area Cerro Colorado-Cangrejillos; linee dentate: faglie; tratteggiato obliquo: affioramenti di « Areniscas Inferiores »; A-D: profili geologici.

manos e Peñas Coloradas, riportano il « Cambrico » e la piega coricata del profilo del Cerro Colorado del Beder ad un semplice caso di un membro della nota formazione continentale e trasgressiva permo-triassica delle « Areniscas Inferiores ». Cade naturalmente anche la curiosa affermazione dell'Ahlfeld (1, pag. 48) che le arenarie rossiccie del Cerro Colorado siano dell'Ordoviciano Superiore!

Gli affioramenti fra il Cerro Colorado e Cangrejillos e la sezione del Cerro Morado o Casa Mocha del Beder.

Si è detto precedentemente che i rilievi orientali del Cerro Colorado appaiono costituiti da una formazione arenaceo-conglomeratica rosso violaceo oscura (Ai_2), che contrasta e si stacca dalle arenarie rosso chiare anche nei caratteri della giacitura.

Per la descrizione di questa formazione risultano utili gli affioramenti subito a sud della Pulpera Vieja e precisamente fra la debole incisione del Rio Angosto (Pique Cuchara della Miniera La Pulpera) e una cresta orientale di quote 3686-3752 (Cerros Chapiao, Condor e Grande; fig. 2 e fig. 3 C e D).

All'altezza della Miniera Pulpera (a est del Pique Cuchara) il membro clastico grossolano violaceo oscuro affiora lungo il contatto tettonico già ricordato e subverticale. In questo punto il membro violaceo si addossa ai materiali pelitici llanvirniani argilloso-siltosi, con stratificazione laminare, grigio verdastri o giallastri, affetti da forti deformazioni endemiche e quali continuazione meridionale di quelli già descritti per il bordo settentrionale del Cerro Colorado.

Il profilo della topografia e la disposizione dei materiali a partire dal Rio Angosto alla cresta orientale sono pressapoco quelli che appaiono nella discussa sezione del Cerro Morado o Casa Mocha del Beder (2, pag. 11, fig. 1). Per la descrizione partirò dagli affioramenti della cresta anzidetta, procedendo verso ovest.

La cresta orientale risulta costituita da quarzareniti rossiccie, chiare o leggermente giallastre, del tutto uguali a quelle che formano la sommità del Cerro Colorado (Ai_1). Le loro caratteristiche macroscopiche sono esattamente quelle più sopra enunciate e alla cresta in parola offrono una inclinazione di soli 20-25° a ovest. Poco a est della cresta sono presenti rilievi minori, formanti una seconda cresta più orientale o cresta del Cerro Mullorco, nei quali le stesse quarzareniti rossiccio-giallastre invertono la loro inclinazione. In questo punto si rende presente dunque l'anticlinale che figura nel profilo del Beder

e, per analogia d'interpretazione con il Cerro Colorado da parte dello stesso autore, abbiamo il riferimento al Cambrico delle quarzareniti che lo costituiscono.

In realtà i due fianchi dell'« anticlinale » appaiono separati assialmente da una piccola valle longitudinale i cui materiali di riempimento non lasciano vedere il nucleo, probabilmente dato dagli argilloscisti e arenoscisti ordoviciani ripiegati e tagliati dalla discordanza principale secondo la quale appoggia il membro conglomeratico e il membro quarzarenitico rossiccio chiaro giallastro delle « Areniscas Inferiores ». Di conseguenza si tratta di un pseudoanticlinale o meglio di una delle tante possibili dislocazioni e ondulazioni che detta superficie di discordanza principale può presentare nell'altipiano.

Immediatamente a ovest della cresta del C. Condor inizia il membro quarzarenitico e conglomeratico rosso violaceo (Ai_2), che si estende verso ovest sino al summenzionato contatto tettonico subverticale lungo il lato sinistro del Rio Angosto (Fig. 3, C, D). Il passaggio fra l'uno e l'altro membro quarzarenitico è segnato alla cresta da un netto contrasto nei valori dell'inclinazione delle stratificazioni, che si presentano in effetti e di colpo con valori di 70-75° e più verso ovest.

Questo è precisamente il punto della discussa discordanza del Beder nella sezione in oggetto: il contatto cioè si presenta intrinsecamente quello osservato dal Beder, ma perde totalmente il significato datogli da quest'autore e perchè è dovuto verosimilmente a una faglia e perchè soprattutto è radicalmente diverso il significato cronologico delle formazioni interessate.

Il membro quarzarenitico e conglomeratico rosso violaceo oscuro che si appoggia siffattamente a quello similare ma rossiccio chiaro o giallastro della cresta, risulta così costituito, procedendo da est a ovest, cioè dalla cresta del C. Condor alla linea tettonica del Rio Angosto:

— una serie di arenarie silicee a intensa colorazione violacea, generalmente ben stratificate, più o meno conglomeratiche. Il carattere della conglomeraticità, che sarebbe poi quello che fece pensare al Beder al « conglomerato basale », è disperso o discontinuo e rappresentato da ciottoli quarzitici più o meno arrotondati, generalmente piccoli, che, come vedremo più oltre, sono molto comuni nelle fasi « conglomeratiche » lungo tutta la successione delle « Areniscas Inferiores ».

— Un'intercalazione di qualche metro prevalentemente arenoso-

argillosa micacea, di colorazione sempre violacea scura, che in certi punti assume l'aspetto di scisti argillosi o siltosi, micacei, mentre il carattere psefitico è limitato a piccoli ciottoli angolosi più o meno dispersi. Quest'intercalazione è concordante alla precedente (i 75-80° a ovest).

— Altra serie di arenarie silicee rosso violacee oscure, alle volte anche turchiniccie, a grana quarzosa grossolana, passanti verso ovest ad arenarie conglomeratiche e conglomerati dello stesso colore. Questi conglomerati sono di tipo alquanto differente da punto a punto, passando da conglomerati stratificati in banchi di mezzo metro, eterogenei, a elementi piccoli arrotondati e discretamente cementati, a breccie di tipo fluvio-torrenziale ad elementi piccoli, scarsamente cementati, alle volte anche chiaramente embriciati.

Sempre con marcata tendenza alla verticalità, questi materiali in prossimità del contatto tettonico occidentale con i materiali ordoviciani, si presentano anch'essi con deformazioni endemiche o ripiegamenti di faglia. La successione rosso violaceo scura o turchiniccia ora descritta offre uno spessore di 500-600 metri. Lungo la linea dislocativa occidentale e precisamente all'altezza del Pique Cuchara (Rio Angosto) si può osservare:

— un banco di arenaria quarzitica biancastra o nocciola chiaro, a grana piuttosto fine, subverticale, che costituisce una specie di intercalazione terminale elevata della successione clastica. Questo banco ricorda analoghi materiali biancastri prevalentemente quarzosi, propri della porzione più alta delle « Areniscas Inferiores » del Cerro Overo (a sudovest dei Siete Hermanos). Per questo la serie violacea conglomeratica sembra effettivamente un membro superiore alle arenarie rossiccie giallastre chiare del Cerro Colorado e delle creste orientali; inoltre la descrizione schematica sopradata è nel senso ascendente.

Questa successione rosso violacea e conglomeratica unitamente al membro quarzarenitico più chiaro sottostante costituiscono, in base ad evidenti analogie con quanto è stato osservato in altri punti della zona, elementi di una stessa formazione che è quella delle « Areniscas Inferiores ».

Questo membro rosso violaceo conglomeratico integra i rilievi orientali del Cerro Colorado ed una fascia tettonicamente estesa da nord a sud e compresa fra due limiti, orientale e occidentale, subparalleli e di faglia (Fig. 2 e 3).

* * *

Alla luce dunque delle osservazioni sopradate, il Beder riferisce al « Cambrico » i materiali dei rilievi orientali del Cerro Colorado, ma descrive come ordoviciani (silurici s. l.) la prosecuzione meridionale di questi ultimi e formanti il declivio occidentale della cresta. Il quadro stratigrafico che in breve unisce la sezione del Cerro Colorado a quella del Cerro Morado o Casa Mocha è il seguente:

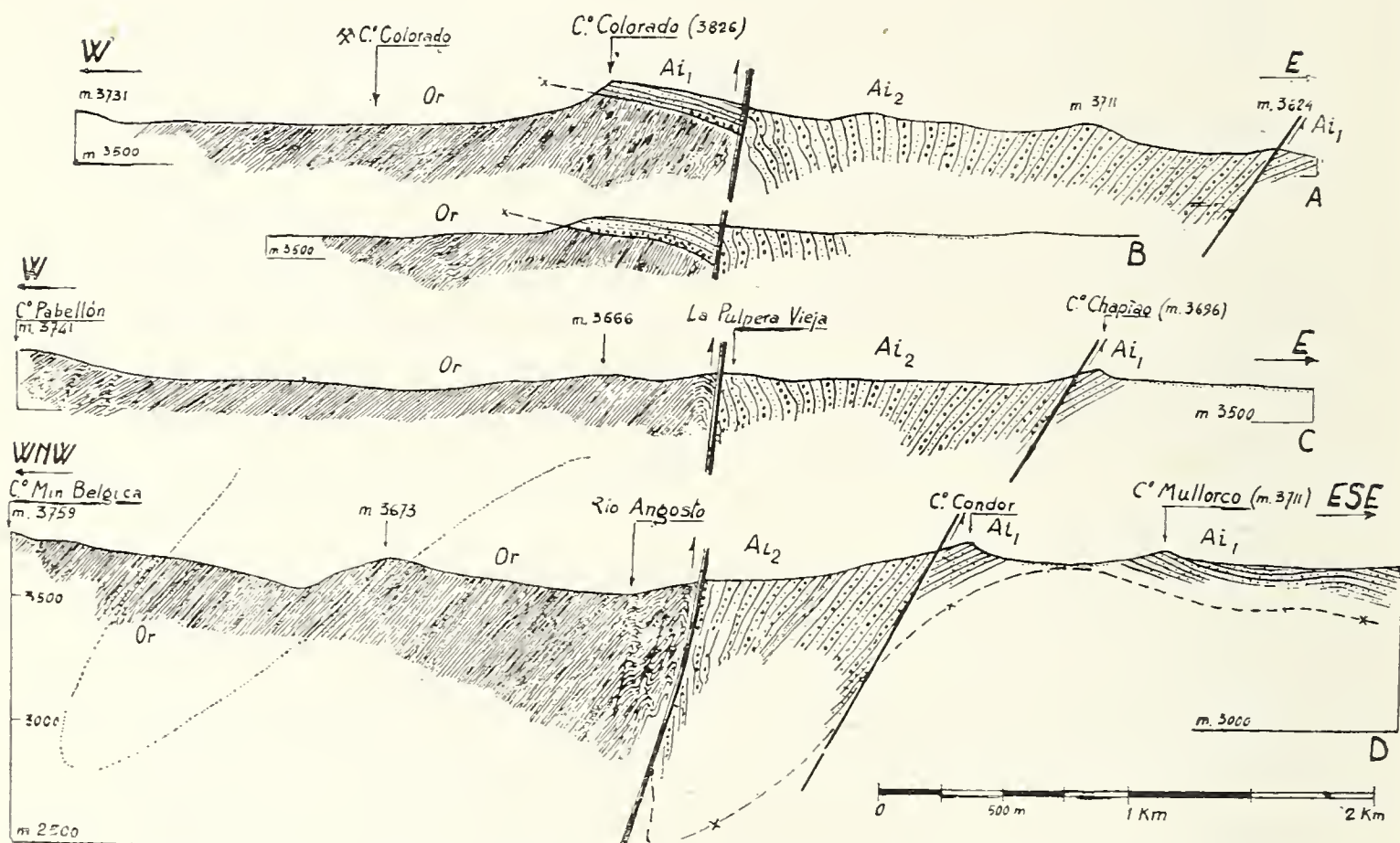



Fig. 3 — Profili geologici della zona fra il C. Colorado e Cangrejillos (A-D). Or: peliti ordoviciane (Arenigiano-Llanvirniano). Ai_1 — Ai_2: membri della copertura continentale quarzarenitica e conglomeratica (« Areniscas Inferiores » pars, Permo-Trias).

— sia nell'una che nell'altra sezione, come del resto continuativamente fra le due, gli affioramenti presenti si riferiscono esclusivamente ad elementi stratigrafici di due serie ben distinte e rappresentative di cicli sedimentari differenti:

a) la serie marina pelitica dell'Ordoviciano Inferiore, a ripiegamenti propri e in gran parte endemici.

b) la serie continentale delle così dette « Areniscas Inferiores », clastica, discordante e di copertura postdevonica. Quest'ultima appare suddivisibile almeno in due membri;

— quello inferiore o delle quarzareniti rosso giallastre ben stratificate, con fase conglomeratica basale;

— quello superiore o delle quarzareniti conglomeratiche e conglomerati eterogenei, rosso violaceo oscuro, alle volte turchino.

Fra questi due membri lungo il bordo occidentale della cresta del C. Condor si nota il caratteristico contrasto netto nei valori dell'inclinazione, che potrebbe far pensare ad una discordanza angolare fra il membro inferiore (Ai_1) e quello conglomeratico superiore (Ai_2). A questo contatto però viene dato, per ora, il carattere di faglia o meglio piega-faglia. In questo senso il quadro tettonico che unisce le due sezioni in esame rimane fissato dai seguenti punti:

a) Il membro inferiore o delle quarzareniti chiare forma a occidente il modesto affioramento del Cerro Colorado e a oriente le note creste allungate da nord a sud. Esso costituisce nella zona esaminata la diretta copertura discordante del complesso eopaleozoico (Ordoviciano), con una deformazione pseudoanticlinale a oriente.

b) Il membro conglomeratico superiore rimane compreso fra gli affioramenti di cui sopra, costituendo un sinclinale pressochè completo all'altezza del Cerro Colorado (visibile del resto anche nel profilo del BEDER), ma che si va facendo sempre più asimmetrico e tettonicamente troncato o strizzato lungo il lato ovest (linea dislocativa del Rio Angosto). Circa all'altezza del Pique Cuchara (Miniera La Pulpera) e a sud, questo sinclinale appare ridotto praticamente all'ala orientale dello stesso e come pizzicato o tettonicamente inghiottito fra il blocco dei materiali ordoviciani occidentali e gli affioramenti della cresta orientale, sollevata. La linea dislocativa lungo il lato ovest della cresta sarebbe quindi secondaria, del tipo piega-faglia. L'evoluzione strutturale della copertura dal Cerro Colorado verso sud cioè verso il Rio Cangrejillos, è tale da ridurre il membro superiore a una specie di cuneo tettonico ancora visibile nei rilievi a sud della Miniera La Pulpera, dove la successione da ovest a est mostra i materiali ordoviciani (Arenigiano-Llanvirniani) argilloso-siltosi, con intercalazioni quarzitiche, fortemente inclinati a ovest e tettonicamente appoggiati al membro violaceo assottigliato (Fig. 3, D).

Le linee dislocative suddette rientrano nel quadro generale dei fasci di faglie meridiane che interessano questa porzione orientale dell'altipiano. Ma nel caso particolare della linea dislocativa del Rio Angosto merita notare il suo carattere inverso, con sollevamento del

labbro occidentale. Essa trova la sua continuazione a nord poco a oriente della Miniera Pumahuasi e nel tratto considerato rappresenta un evidente limite minerario.

Considerazioni regionali e gli affioramenti di Cajas e Rincon de Cajas.

Le condizioni stratigrafiche e tettoniche ora descritte per il cordone orografico del Cerro Colorado sino a Cangrejillos corrispondono a una inquadratura naturale con quanto affiora entro un'ampia zona, compresa fra La Quiaca a nord e Abra Pampa a sud, e dai lontani affioramenti di Santa Catalina a ovest, ai primi contrafforti occidentali della Sierra di Santa Victoria a est (Fig. 1).

L'ammettere nel bel mezzo di detta zona dislocazioni di tal natura da determinare affioramenti cambrici addirittura rovesciati sull'Ordoviciano e un caso di discordanza angolare infrasilurica così marcato, non trovano assolutamente appoggio a quanto è stato possibile osservare in realtà nella zona suddetta. E questo vale sia per quanto riguarda le relazioni di giacitura fra Cambrico quarzitico e Tremadociano pelitico, sia per quanto riguarda il significato di reali rovesciamenti a ovest di elementi ordoviciani fortemente ripiegati e osservati nella zona, nonchè il significato, in funzione del rigetto, di linee fratturative meridiane realmente esistenti entro la zona suddetta.

* * *

Quarziti da tempo riportate al Cambrico, nettamente trasgressive sul complesso semipelitico submetamorfico ripiegato Proterozoico, costituiscono la massa predominante della Sierra di Santa Victoria, poderoso cuneo tettonico, che rappresenta il limite naturale orientale della Puna Argentina.

Fra tali affioramenti in particolare si trovano quelli di Cajas e di Rincòn de Cajas, sulla strada che da Yavì attraversa la Sierra di Santa Victoria (Abra Lizoite) e scende verso est al paese di S. Victoria. Questo percorso è ormai classico, dai lontani Brackebusch (3) ed Hausen (8, 9) ai rilevatori di tempi recenti (*).

(*) Ricordo con vero piacere l'amico Dr. J. C. M. Turner, con il quale nel novembre 1951 ebbi modo di fare alcune osservazioni nella zona fra Yavì e Cienaga Grande di Rincòn de Cajas, nell'occasione dei rispettivi rilevamenti nel Dpt. di Yavì e nel Dpt. di S. Victoria.

Orbene gli elementi della « Serie del Bermejo » o delle « Areniscas Inferiores » sopradescritti per gli affioramenti del Cerro Colorado e dei cordoni del Condor e del Mullorco, non hanno nulla a che vedere con quelle arenarie quarzitiche e quarziti che costituiscono l'importante affioramento del cordone orografico del Cerro Cajas (m. 4450), sul lato occidentale della Sierra di Santa Victoria, ma che, poco a est, si sollevano oltre i 5000 metri a formare l'asse orotettonico principale della stessa.

Precisamente lungo gli affioramenti della valletta longitudinale di Cienaga Grande di Rincòn de Cajas è possibile osservare le relazioni fra i depositi pelitici tremadociani e la sottostante successione quarzitica del Cambrico s. l.

Giova ricordare a questo punto che il così detto « Cambrico » della provincia di Jujuy risulta rappresentato da una caratteristica successione di tre membri quarzitici, che dal basso all'alto sono:

K_1 - quarziti e arenarie quarzitiche rosse o rosee o rosso violacee e vinose, a livelli basali generalmente grossolani o conglomeratici e puddinghe compattissime, il tutto generalmente d'aspetto vitreo alla rottura fresca, prossime o a diretto contatto della superficie di discordanza principale sul Proterozoico ripiegato.

K_2 - Altre arenarie quarzitiche, in numerose alternanze per intercalazioni sottili di scisti siliceo-arenacei rosso-violacei o grigioverdastri, generalmente con abbondanti *Skolithos.*

K_3 - Infine il membro superiore delle quarziti chiare o bianco lattee, ben stratificate in elementi di medio spessore, compatte, di grana fine.

Lo spessore totale di tale formazione è assai variabile in generale, ma può raggiungere nella zona il valore massimo di 1.500 metri (HARRINGTON, 6, pag. 134).

Mentre questi due ultimi membri (K_2 e K_3) sono presenti nel Cerro Cajas, procedendo più a occidente nel Dipartimento di Yavì non ho osservato alcun affioramento che possa esser avvicinato a uno dei membri di questa successione quarzitica, del resto abbastanza costante e caratteristica.

Questa limitazione è convalidata nel quadro regionale degli affioramenti dai seguenti aspetti:

procedendo verso ovest, sull'ampio fronte da La Quiaca a Tres Cruces (Fig. 1), troviamo gli affioramenti pelitici o semipelitici di Suripujio e di Salitre a nord e gli omologhi affioramenti tremadociani pelitici della zona fra Tres Cruces e il Rio de Las Cuevas a sud

(affioramenti di Esquina Blanca, Azul Pampa, Las Cuevas), ma con la limitazione assai importante di non potere osservare in nessuno di questi punti estremi il contatto con le quarziti cambriche.

Gli affioramenti tremadociani della zona di Tres Cruces probabilmente rappresentano porzioni alte della successione tremadociana. Ad Azul Pampa si tratta essenzialmente di:

— scisti argillosi verde oliva o grigio verdastri, con faune trilobitiche.

A Las Cuevas il Tremadociano è dato da:

— scisti lutitici finemente stratificati, grigio scuri o nerastri, con sottili intercalazioni siltose e micacee accompagnate da qualche inter-

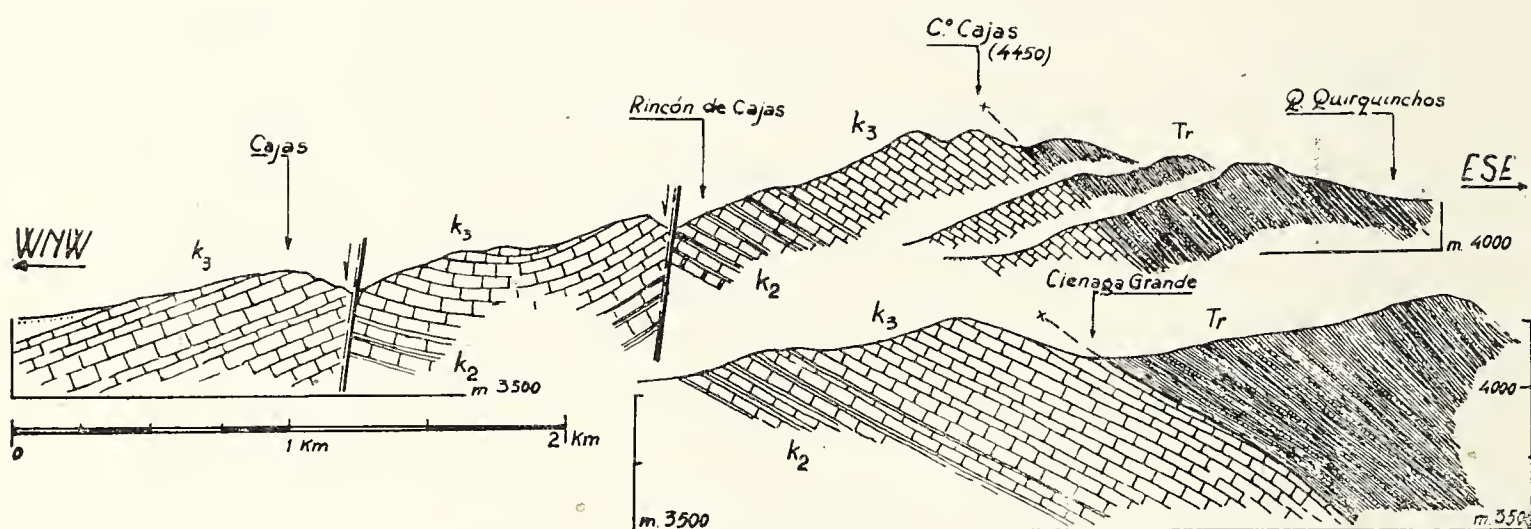



Fig. 4 — Profili geologici della zona di Cajas-C. Cajas-Cienaga Grande de Rincòn de Cajas. $K_2 — K_3$: membri della successione quarzitica del Cambrico s. l. Tr: peliti del Tremadociano Inferiore (Ordoviciano Inferiore).

calazione quarzitica in straterelli di qualche centimetro. Offrono le note associazioni trilobitiche (*Agnostide, Protopeltura, Parabolinella argentinensis,* etc.) del Tremadociano probabilmente Superiore.

A Salitre è presente una sezione del Tremadociano Inferiore secondo Harrington e Leanza (7), anche con la facies di «black shales» a *Dictyonema flabelliforme,* oltre la caratteristica associazione di *Parabolina andina* e *Jujuyaspis keideli.*

In ogni modo si può osservare che la successione tremadociana raggiunge nella zona spessori notevoli (massimo di 2.400 metri, Harrington, 6, pag. 134), che rimangono sicuramente compresi fra i 1.000-1.500 m. Questa successione è seguita concordantemente da quella Arenigiano Llanvirniana di spessore per lo meno altrettanto

notevole, il che rende alquanto remoto come profondità il contatto fra le quarziti cambriche e il complesso delle peliti dell'Ordoviciano Inferiore entro la zona degli affioramenti del BEDER dianzi descritti.

* * *

La successione quarzitica corrisponde a « las cuarcitas de las altas montañas » del HAUSEN (8, pag. 34-35), al quale risalgono, fra le varie osservazioni da lui fatte sulla Sierra di Santa Victoria, in particolare quelle relative al conglomerato basale della copertura trasgressiva cambrica, al membro quarzitico inferiore, a quello medio con *Skolithos* e a quello delle quarziti superiori bianche.

Queste ultime costituiscono infatti oltre la cresta montagnosa principale, in vistoso gradino di faglia a est di Cienaga Grande, anche il cordone montagnoso che si interpone fra Cienaga Grande e Rincòn de Cajas, o cordone del Cerro Cajas (Fig. 4). Sono:

— quarziti bianco lattee, ben stratificate e ben compatte, d'aspetto vitreo alla rottura fresca, frattura concoide, scheggiosa, grana fine ed omogenea, che solo un'accurata osservazione alla lente può mostrare una sottile stratificazione segnata da minutissimi elementi femici e una tessitura finemente arenacea. Queste quarziti K_3 offrono inclinazione generale costante a est (inclinazione di 25-30° a ESE). La successione inferiore (K_2), caratterizzata dalle dette intercalazioni scistoso-arenacee silicee, verde-grigiastre, qui di limitato spessore, ma più a sud (Abra de Fundiciones) della potenza di varie decine di metri, affiorano a Rincòn de Cajas, con inclinazione di 28° a est. Fra Rincòn de Cajas e Cajas ritornano, per altro effetto di faglia, le quarziti bianche superiori (K_3), con andamento ondulato, ma che a Cajas presentano chiara inclinazione a ovest e più a occidente di Cajas non danno più affioramenti.

La successione dei materiali direttamente soprastanti alle quarziti superiori costituisce l'affioramento di destra della valle Cienaga Grande e l'isolato affioramento di Suripujio, fra Cajas e Yavì.

Alle quarziti K_3 del Cerro Cajas si appoggiano verso est, con brusco passaggio verticale di facies e in apparente concordanza, elementi della serie essenzialmente pelitica a stratificazione sottile, in generale laminare, argillosi o argilloso-siltosi, che rientrano nei loro aspetti litologici, del resto anche in questo caso sufficientemente caratteristici, nella spessa serie del complesso sedimentario ordoviciano, largamente rappresentato soprattutto a ovest, ma anche a est della

Sierra di Santa Victoria. Questo affioramento di Cienaga Grande è dato da:

— lutiti argillose o argilloso-siltose, grigio marroncine o grigio nerastre e brune, a evidente e ben segnata stratificazione laminare. Si accompagnano a ripetuti elementi d'intercalazione dati da pacchetti di qualche metro di spessore di:

— quarzareniti micacee, siltose e siltoso-argillose, giallagnole o gialloverdastre, frequentemente fissili.

In particolare è caratteristica della successione di Cienaga Grande, soprattutto della sua parte basale, la frequenza delle intercalazioni arenacee-siltose e siltoso-argillose abbondantemente micacee, mentre la parte alta risulta prevalentemente costituita dai fini materiali lutitici laminari grigi o grigio scuri o quasi nerastri, del tipo « black shales ».

Questa serie offre inclinazione a est anche di 49° e rappresenta evidentemente una porzione Tremadociana bassa o Inferiore, non meglio definibile.

Un analogo passaggio verticale di facies deve pure avvenire fra le quarziti K_3 di Cajas e la serie evidentemente Tremadociana che ha il suo affioramento isolato a Suripujio e, a 18 Km. più a nord, in territorio boliviano, negli affioramenti Tremadociani fossiliferi di Salitre.

A Suripujio gli affioramenti hanno un aspetto per vero alquanto particolare rispetto a quelli di Salitre e di Cienaga Grande, essendo rappresentati da:

— grossi banchi di quarzareniti e quarziti grigio chiare, in strati di 30-40 cm. riuniti a gruppi, intercalati da:

— argilloscisti più o meno arenacei, grigi o grigio-azzurrastri, che possono localmente differenziarsi in:

— scisti arenaceo-micacei grigi fortemente muscovitici.

Un congiunto stratigrafico di tal tipo non sembra trovare corrispondenza entro la serie quarzitica cambrica e pertanto è da ritenersi Tremadociano, possibilmente Inferiore. Sembra così che nella parte bassa tremadociana e in direzione ovest le facies quarzarenitiche e micacee siano più accentuate, il che sarebbe conforme anche con gli affioramenti più bassi di Salitre.

* * *

A parte queste considerazioni stratigrafiche, le condizioni tettoniche fra la successione cambrica e quella tremadociana non sono tali

da potervi riconoscere la netta e forte discordanza angolare infrasilurica di cui parla Beder, senza tener conto della già segnalata confusione nei membri stratigrafici che furono presi come caso indicativo. In base alle osservazioni di cui sopra, fra il Cambrico quarzitico e il Tremadociano pelitico del bordo ovest della Sierra di Santa Victoria, a parte la netta non conformità sedimentaria, rimane piuttosto vaga la possibilità di una leggera discordanza angolare, facilmente mascherata in una pseudoconcordanza di natura tettonica, come sarebbe il caso degli affioramenti di Cienaga Grande, dove d'altra parte gli scisti pelitici tremadociani localmente si presentano addirittura più inclinati delle quarziti sottostanti.

Qui comunque non si è notata la presenza di un conglomerato di base, che, fide Turner, sarebbe invece presente in altre zone della Sierra di Santa Victoria sotto forma generalmente di ciottoli piuttosto sparsi.

Il significato sinorogenico di questi ultimi sembra quindi probabile e la discordanza di cui sopra rientra evidentemente in movimenti a carattere prevalentemente epirogenetico.

Le condizioni di giacitura della successione tremadociana su quella cambrica, quali troviamo per esempio anche recentemente (Harrington, 6, pag. 134) sintetizzate « per molti affioramenti in un conglomerato basale che poggia con discordanza angolare o sul Cambrico o sul Proterozoico », investono l'ampia zona delle Cordigliere Orientali di Salta e Jujuy. Evidentemente quindi le condizioni dell'interessante intervallo Cambrico - Tremadociano possono variare alquanto da punto a punto e aver risentito in forma differente gli effetti della tettonica posteriore. Uno di questi punti è quello di Cienaga Grande di Rincòn de Cajas. Altri sono quelli che ne costituiscono la continuazione rispettivamente a nord e a sud, ma lungo il lato occidentale dell'affioramento tremadociano, data la limitazione tettonica orientale dello stesso e relativa alla faglia normale principale, cui si deve fra il resto anche la scarpata orografica della Sierra di Santa Victoria fra il Cerro Negro (5029 m.) e Cerro Zayana (4990 m.), secondo un caratteristico allineamento NNE-SSW. Altri affioramenti infine, dell'intervallo esaminato, sono presenti lungo il versante orientale della Sierra di Santa Victoria e più esattamente a sud del paese omonimo.

Palermo, 31 gennaio 1957.

Riassunto

Le due sezioni geologiche di R. BEDER relative al Cerro Colorado e al Cerro Morado o Casa Mocha nel Dipart. di Yavì (Prov. di Jujuy, Argentina), vengono discusse nell'ambito degli affioramenti estesi da Cangrejillos al Cerro Colorado. Tali affioramenti rappresentano esclusivamente l'Ordoviciano Inferiore (Arenigiano-Llanvirniano) e la copertura continentale Permo-Triassica delle così dette « Areniscas Inferiores ». Si esclude in questa zona la possibilità di esaminare il contatto Cambrico-Tremadociano, per il quale invece ben si prestano alcuni affioramenti della Serra di Santa Vittoria. Il contatto in parola viene discusso nell'ambito degli affioramenti di Cienaga Grande di Rincòn de Cajas, dove la possibile discordanza fra le peliti tremadociane e le quarziti cambriche è riportata essenzialmente a movimenti epirogenetici, con esclusione di ripiegamenti.

Resumen

Los dos cortes de R. BEDER referentes al Cerro Colorado y al Cerro Morado o Casa Mocha en el Departamento de Yavì (Prov. de Jujuy, Argentina) han sido discutidos dentro de los asomos desde Cangrejillos hasta el Cerro Colorado. Estos afloramientos pertenecen al Ordoviciano Inferior (Arenigiano-Llanvirniano) y a la cubierta Permo-Triàsica continental de las « Areniscas Inferiores ». Se descarta la posibilidad en esta zona del contacto Càmbrico-Tremadociano, por el cual son utiles unos asomos de la Sierra de Santa Victoria. El contacto sobredicho està discutido dentro de los asomos cambro-tremadocianos del valle de Cienaga Grande de Rincòn de Cajas, donde la posible discordancia entre las pelitas tremadocianas y las cuarcitas càmbricas se relaccionan màs bien a movimientos epirogénicos con exclusiòn de verdadero plegamiento.

Summary

The two geological sections by R. BEDER concerning the Cerro Colorado and the Cerro Morado or Casa Mocha in the Yavì Department (Prov. of Jujuy, Argentina) are discussed within the outcrops extended from Cangrejillos to Cerro Colorado.

Such outcrops represent only the Lower Ordovician (Arenigian-Llanvirnian) and the Permo-Triassic continental cover of the so-called « Areniscas Inferiores ».

In this zone the possibility of examining the Cambric-Tremadocian contact is excluded. For this contact, instead, the Serra of Santa Victoria outcrops are indicated. The contact is discussed within the outcrops of Cienaga Grande de Rincòn de Cajas, where the possible unconformity between the tremadocian pelites and the cambric quartzites is essentially related to epirogenetic movements with exclusion of folding.

OPERE CITATE

(1) F. Ahlfeld: *Estùdios geològicos de yacimientos minerales de la Provincia de Jujuy.* Publ. N° 455 del Instituto de Geol. y Min. de Jujuy. 1948.

(2) R. Beder: *Los Yacimientos de mineral de plomo en el Departamento de Yavì de la Provincia de Jujuy,* etc. Min. Agr. Nac.; Dir. Gener. Min. Geol. e Hidr., publ. N° 38, Buenos Aires, 1928.

(3) L. Brackebusch: *Estùdios sobre la Formaciòn Petrolifera de Jujuy.* Bol. Ac. Nac. Ciencias de Còrdoba, V, 135-184; 1883.

(4) O. M. B. Bulman: *South American Graptolites with special reference to the Nordenskiöld collection.* Ark. f. Zool. Bd. 22 A, n° 3; Stockholm, 1931.

(5) H. Gerth: *Geologie Südamerikas,* I; Berlin, 1932.

(6) H. J. Harrington: *Argentina,* in: Handbook of South American geology; An Explanation of the geologic Map of South America, Mem. 65 Geol. Soc. of America, pag. 129-165; 1956.

(7) H. J. Harrington e A. F. Leanza: *La Fàunula del Tremadociano Inferior de Salitre (Bolivia).* Revista del Museo de Plata (N. S.), II, n° 13, 343-346, 1943.

(8) J. Hausen: *Sobre un perfil geològico del borde oriental de la Puna de Atacama con una descripciòn de algunos yacimientos minerales en la Puna de Salta y Jujuy.* Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias, t. XXVIII, 1-95, Còrdoba, 1925.

(9) J. Hausen: *Geologische Beobachtungen in den Hochgebirgen der Provinzen Salta und Jujuy, NW Argentinien.* Meddelanden Abo Akad. Geol. Min. Inst., N° 11, Helsingfors, 1930.

(10) J. Keidel, *El Ordoviciano Inferior en los Andes del Norte Argentino y sus depòsitos marino-glaciales.* Bol. Soc. Nac. de Còrdoba, t. XXXVI, 2-3, Còrdoba, 1943.

(11) R. Loss, *Sobre la presencia de Phyllograpti y la estratigrafia del Ordoviciano Inferior entre La Quiaca y Yavì (Prov. de Jujuy).* Univ. Nac. de Tucuman, Inst. de Geol. y Min., II, N° 4, 39-62; 1949.

(12) L. Picard, *La structure du Nord-ouest de l'Argentine avec quelques reflexiones sur la structure des Andes.* Bull. Soc. Géol. de France, 5, ser. t. XVIII, n. 8-9, Paris, 1948.

(13) H. Stille, *Einführung in den Bau Amerikas.* Pag. *56,* Berlin, 1940.

(14) A. Windhausen, *Geologia Argentina,* II, Buenos Aires, 1931.

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *annuali*, *vitalizi*, *benemeriti*.

I *Soci annuali* pagano L. 2000 all'anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti in Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura*.

Chi versa Lire 20 000 una volta tanto viene dichiarato *Socio vitalizio*.

Sia i soci *annuali* che *vitalizi* pagano una quota d'ammissione di L. 500.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio annuale o vitalizio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

Le rinuncie dei Soci *annuali* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e con le cautele d'uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura*.

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie, gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l'ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO I-II

A. Baggini - M. Pavan - M. L. Vulcarone, Sull'attività della Cantaridina sul *Lupinus albus* . . . . . *pag.* 5

G. Lugaro, Elenco sistematico dei rettili italiani conservati nella collezione di studio esistente presso il Museo di Storia Naturale di Milano, con brevi note critiche ed esplicative . . . . » 20

P. C. Brivio, Contributo alla conoscenza della fauna coleotterologica della Guinea portoghese. - I - Carabidae . » 37

V. Vialli, I vertebrati della breccia ossifera dell'Interglaciale Riss/Würm di Zandobbio (Bergamo) (Tav. I-III) . » 51

A. Focarile, Sulla coleotterofauna della torbiera di Valle Scoccia (M. Mottarone, Piemonte) . . . . . . » 85

M. Fiorentini, I rapporti di giacitura della Gonfolite col substrato mesozoico a Monte Olimpino (Como) . . » 98

R. Loss, La discordanza infrasilurica del Beder nel Nord Argentino . . . . » 108

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le 50 *copie concesse gratuitamente dalla Società.*

Il listino dei prezzi per gli estratti degli Atti *da pubblicarsi nel 1955 è il seguente:*

COPIE	25	30	50	75	100
Pag. 4	L. 600.–	L. 700.–	L. 1000.–	L. 1300.–	L. 1500.–
» 8	» 1000.–	» 1200.–	» 1500.–	» 1800.–	» 2000.–
» 12	» 1350.–	» 1500.–	» 1800.–	» 2300.–	» 2500.–
» 16	» 1500.–	» 1600.–	» 2000.–	» 2600.–	» 3000.–

NB. - La coperta stampata viene considerata come un 1/3 di foglio.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 8 *per ogni volume degli* Atti *o di* Natura.

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore. La spesa delle illustrazioni è pure a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al Dott. Edgardo Moltoni, *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano.*